

Biologie parazitických helmintů

(Bi7874)

2015

RNDr. Martin Kašný, Ph.D.

kasa@post.cz



většina obrázků obsahuje hyperlink – kliknutím spustíte internetový zdroj
presented pictures are mostly hyperlinked – after clicking you can see the original source

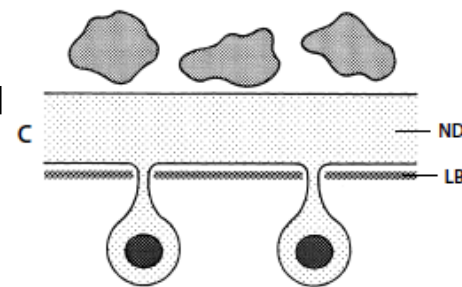
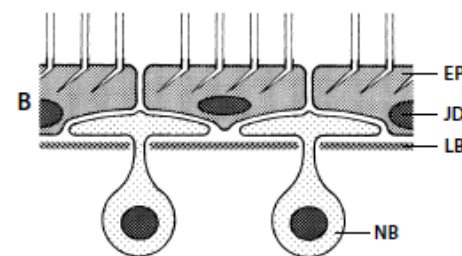
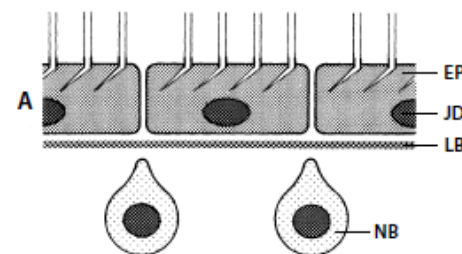
I. TREMATODA (MOTOLICE)

4



TREMATODA (MOTOLICE) - opakování

- původně se třída Trematoda dělila do dvou podtříd Monogenea (jednorodí – jeden hostitel) a Digenea (dvourodí – 2+ hostitelé)
- NEODERMATA (NEODERMIS)**- taxon, který slučuje většinu parazitických skupin platyhelmintů tedy **Monogenea, Trematoda a Cestoda**.
 - změna povrchu při přeměně první larvy na následující (parazitické) stádium
 - larvy prvního stadia mají heterogenní povrch, který je ve většinou částečně pokryt ciliárními buňkami - pohyb. Tyto buňky jsou při přeměně na další ontogenetické stádium odhazovány a zbývající část povrchu expanduje a vytváří aciliární povrchové syncytium (neodermis, tegument) přítomné ve všech následujících stádiích

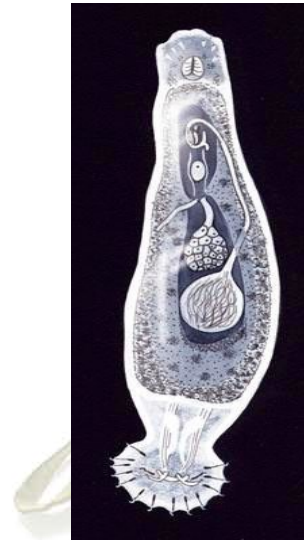
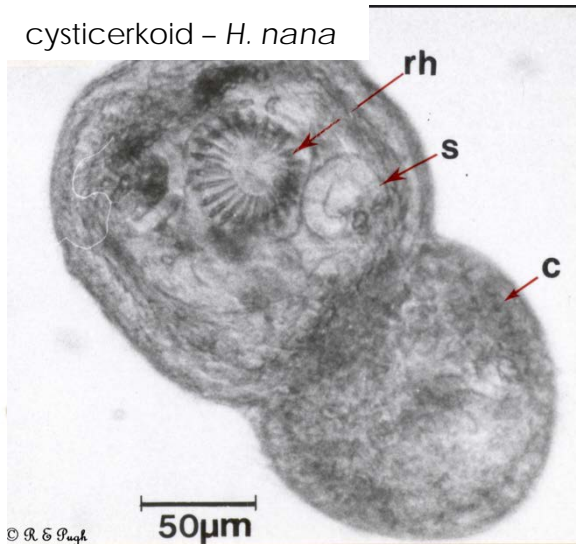


SYSTÉM

• HISTORIE

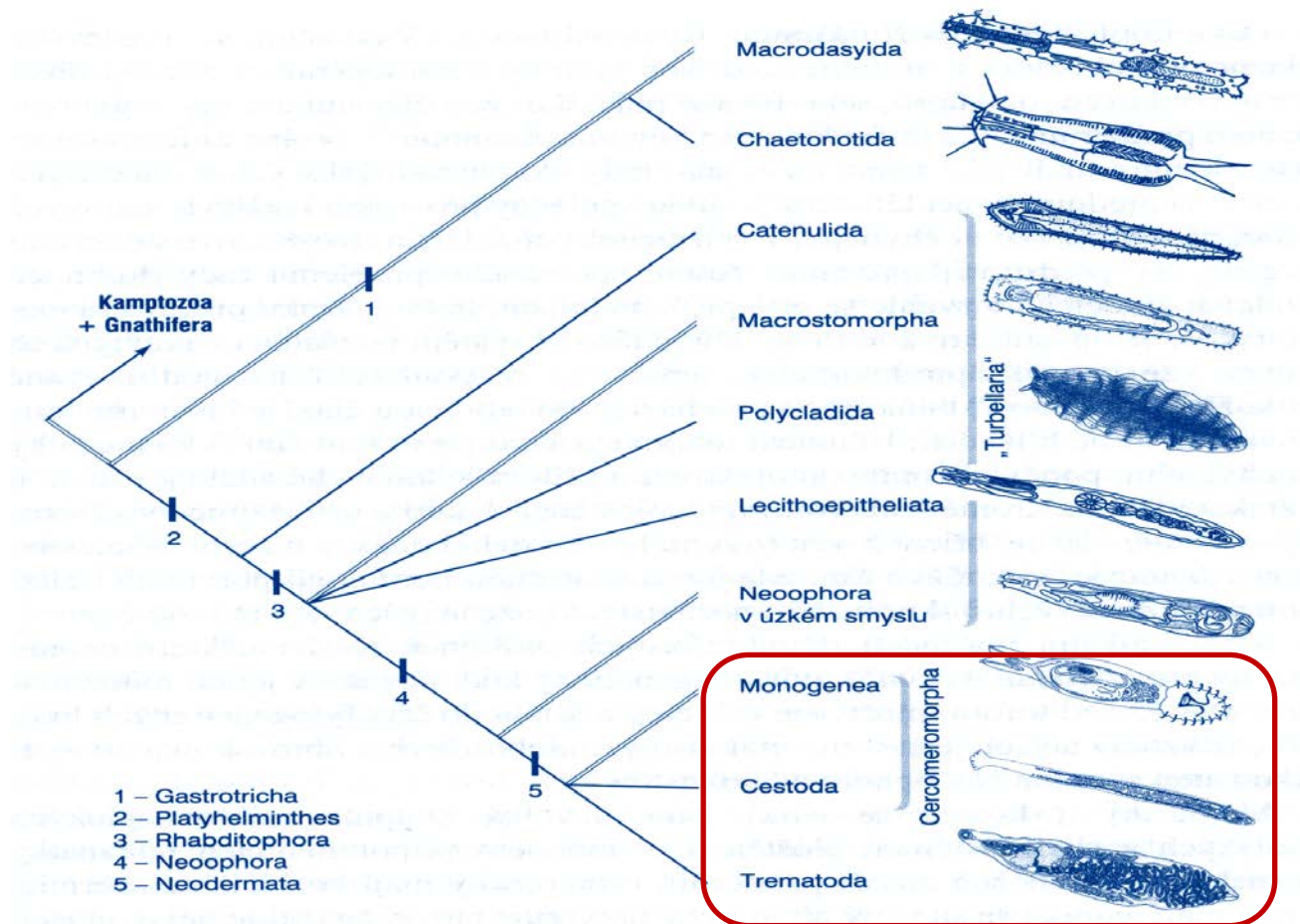
- předpokládá se, že většina parazitických plathelminthů se podobala rhabdocoelním ploštěnkám
- existují však i názory, že původní formy byly acoelní, tedy bez střeva, a že jeho absence u tasemnic není sekundární, ale původní
- **Cerkomerová teorie** (Janický 1920) - homologie cercomeru tasemnic s opisthaptorem u monogeneí a ocáskem cercárií – **Cercomeromorpha** následně vyčleněny motolice

cysticerkoid – *H. nana*



SYSTÉM

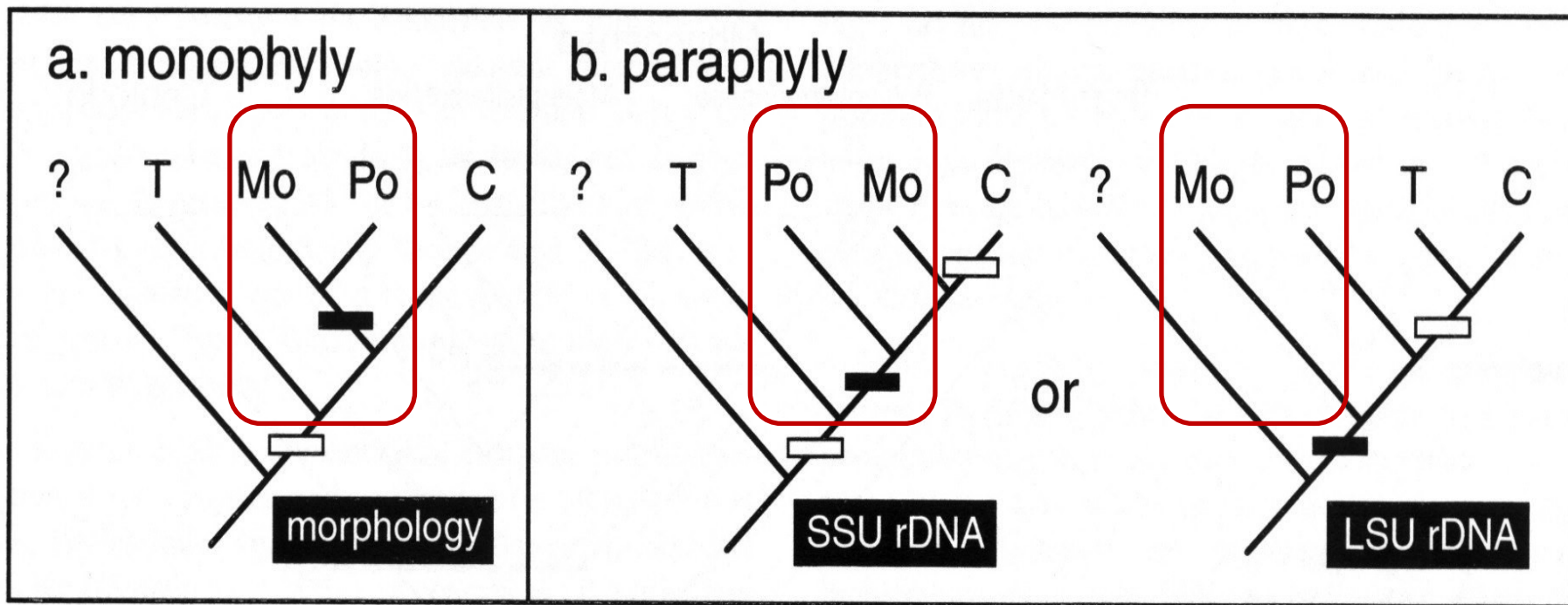
4



(Zrzavý 2006)

SYSTÉM

- Cercomeromorpha asi neplatný, spíše Cestoda+Trematoda



T - Trematoda, C - Cestoda, Po - Polyopisthocotylea a Mo - Monopisthocotylea (Monogenea)



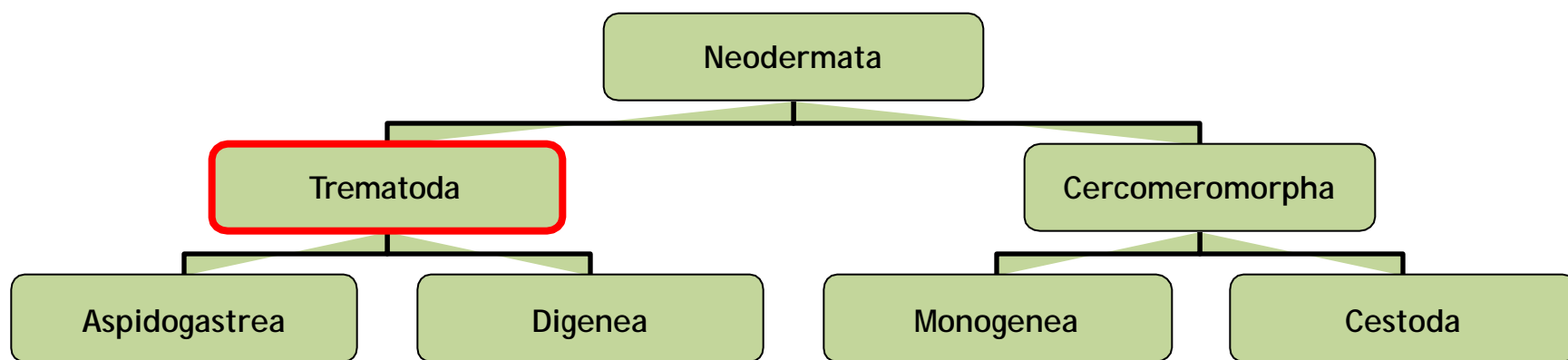
(Lockyer a kol. 2003)

SYSTÉM

- **nyní systém podle Ehlerse 1985**
- monofyletická skupina
 - Trematoda (Aspidogastrea + Digenea)
 - Cercomeromorpha (Monogenea + Cestoda)

Monogenea: parafyletický taxon

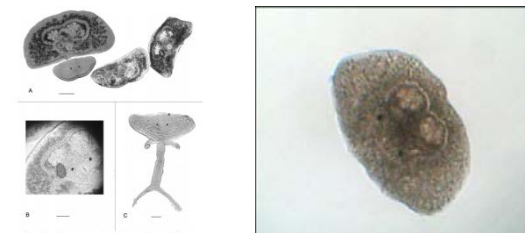
Cestoda: Gyrocotylida + Amphilinida + Eucestoda





TREMATODA (MOTOLICE) - charakteristika

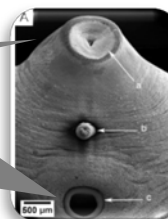
- přes 2700 rodů a 18000 druhů (Digenea), 12 rodů a 80 druhů Aspidogastrea
- významná skupina z pohledu veterinární a humánní medicíny (např. rod *Schistosoma* a *Fasciola*)
- výhradně parazitická skupina
- **endoparaziti**
- **ektoparaziti** výjimečně (Transversotrematidae)



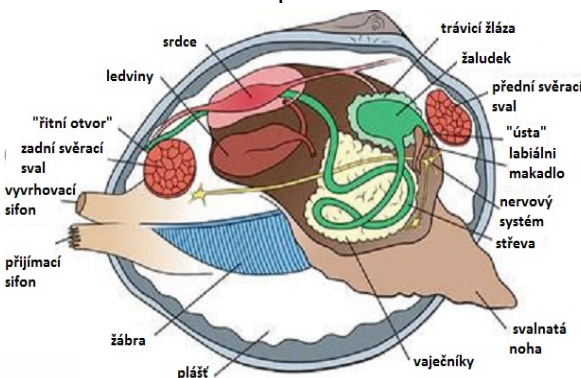
- **cizopasníci obratlovců** (výj. Aspidogastrea) – perikard a renální prostor mlžů

- **ústní přísavka**

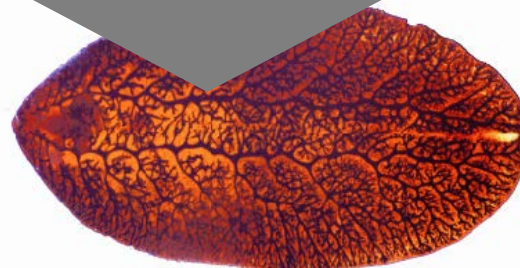
- **břišní přísavka** (tzv. acetabulum)



- trávicí soustava - větvené, slepě končící střevo
+ příjem živin tegumentem



- Motolice jsou většinou **hermafroditi** (výjimku tvoří gonochoristická čeleď Schistosomatidae – výrazný pohlavní dimorfismus)



TREMATODA (MOTOLICE) - charakteristika

- **nepřímé vývojové cykly – často 2 hostitelé**

1. meziphostitel vždy měkkýš (nejčastěji plž, u Digenea), (u některých Aspidogastrea měkkýš DH)

životní cyklus obecně: vajíčko - miracidium (obrvená larva 1. stadia) - sporocysta - redie - cercárie - (metacercárie = cercárie encystovaná v MH; adoleskárie = cercárie encystovaná mimo MH, např. na rostlinách) – dospělec

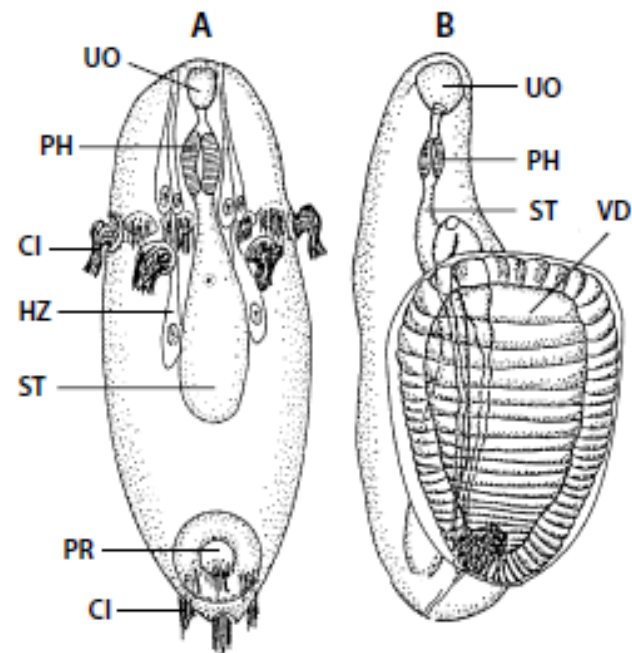
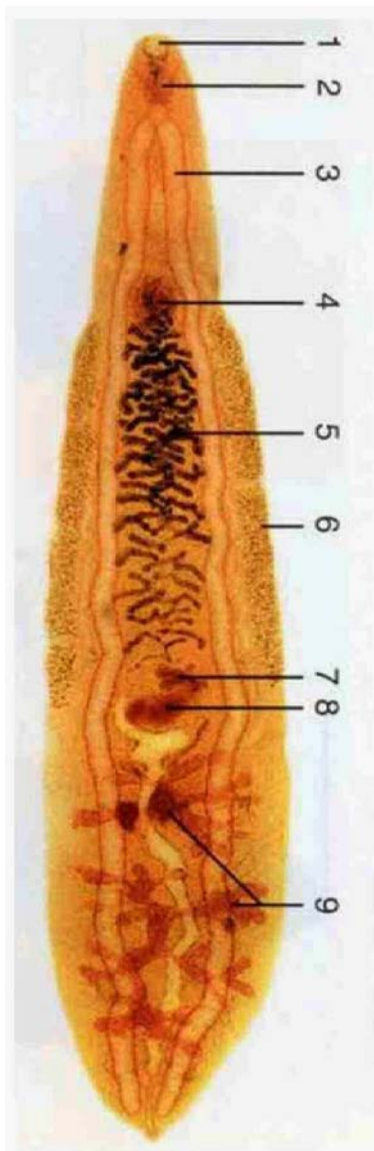
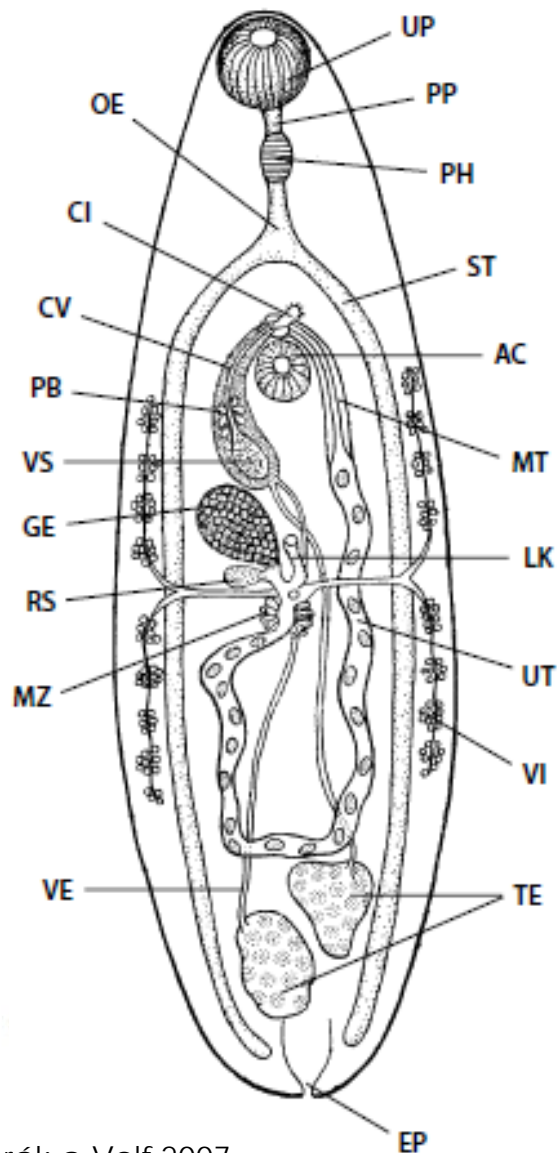
dospělci - nejčastěji endoparaziti v trávicí soustavě obratlovců

- **dvouhostitelské cykly vázané na vodu, cercárie** napadají DH (Schistosomatidae)
- **dvouhostitelské cykly vázané na vodu, adoleskárie** ve vnějším prostředí (Fasciolidae, Paramphistomatidae, Notocotylidae)
- **tříhostitelské cykly vázané na vodu: metacercárie ve 2. MH** (Paragonimidae, Opisthorchidae, Echinostomatidae)
- **tří- a čtyřhostitelské cykly vázané na vodu:** Strigeidae, (Diplostomatidae)
- **suchozemské cykly:** (Dicrocoelidae, Leucochloridiidae)



MORFOLOGIE TISK CVIČENÍ

4

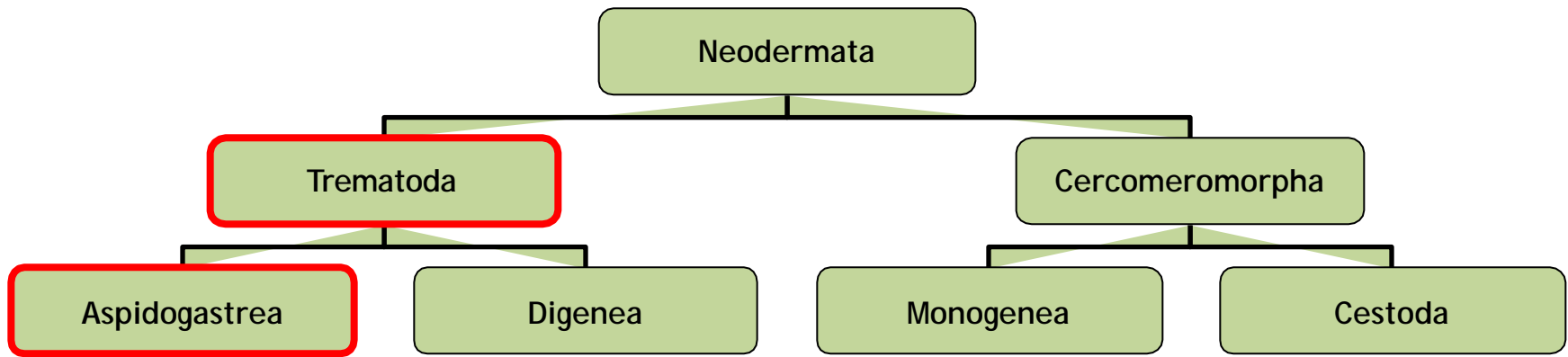


EP - exkreční pór, TE - testes, VI - vitelária, UT - uterus, LK - Laurerův kanál, MT - metraterm, AC - acetabulum, ST - sřevo, PH - farynx, UP - ústní přísavka, PP - prefarynx, OE - esofagus, CI - cirrus, CV - cirrový váček, PB - prostatické buňky, VS - vesicula seminalis, GE - germarium, RS - receptaculum seminis, MZ - Mehlisova žláza, VE - vas effrens (dle Cable, 1949, upraveno).

Chinese liver fluke (w.m. 20X); all flukes are parasitic; *C. sinensis* infects the liver and bile ducts of mammals

- | | | |
|-----------------|----------------|------------------------|
| 1 = Oral sucker | 4 = Acetabulum | 7 = Ovary |
| 2 = Pharynx | 5 = Uterus | 8 = Seminal receptacle |
| 3 = Intestine | 6 = Yolk gland | 9 = Testes |

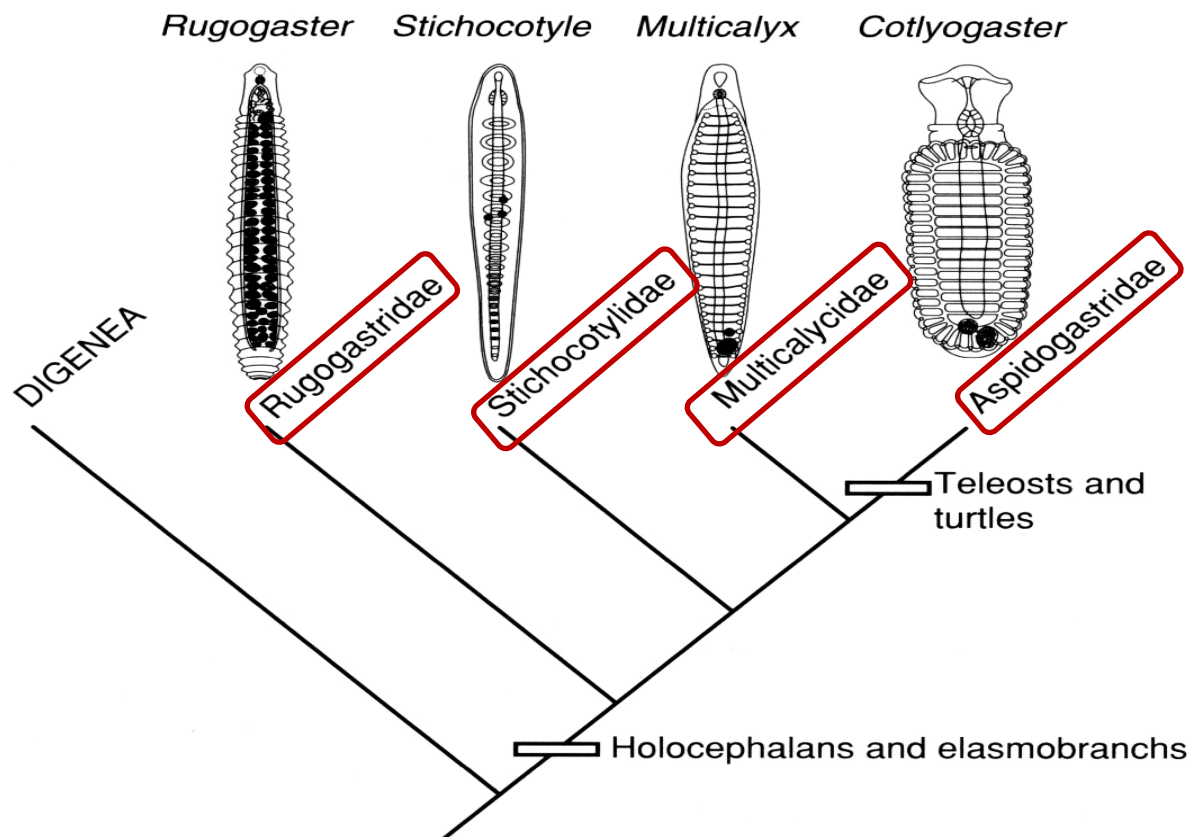
ASPIDOGASTREA (Aspidobothrea, Aspidocotylea)





ASPIDOGASTREA (Aspidobothrea, Aspidocotylea)

- 12 rodů a 80 druhů
- endoparaziti poikilotermních živočichů (korýši, měkkýši, paryby, ryby, želvy)
- nižší adaptace k parazitismu
- skupina mezi ploštěnkami a digenea – **4 skupiny - čeledě**

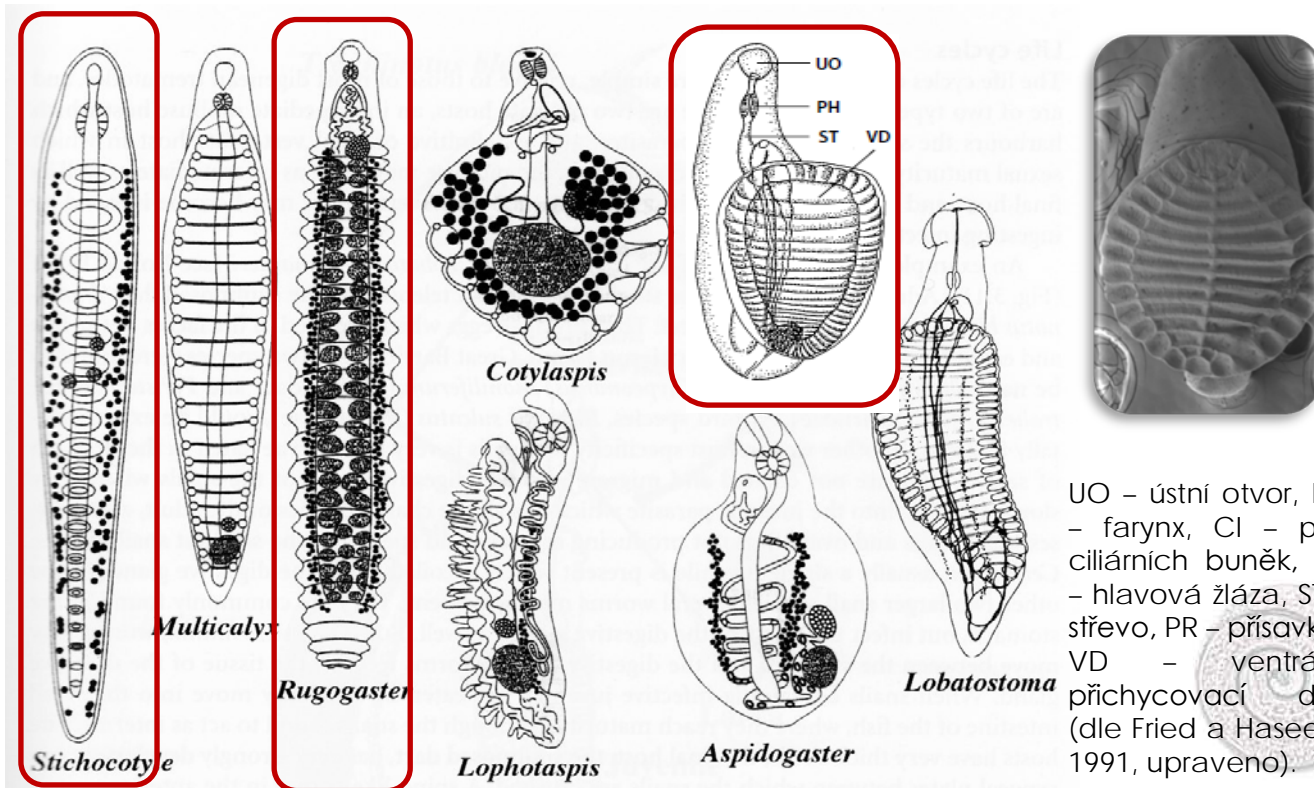


ASPIDOGASTREA (Aspidobothrea, Aspidocotylea)

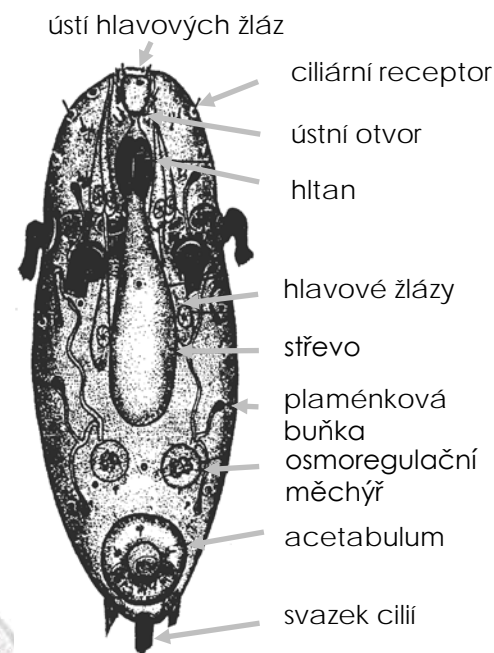
- **dospívají u bezobratlých** (měkkýšů) – vývojový cyklus přímý, nákaza měkkýše požitím embryonovaného vajíčka/larvy (*Aspidogaster conchicola*)
- **dospívají u obratlovců** - vyžadují mezipostitele (absence nákazy obratlovce kolylocidiem)

dospělec: ventrální strana těla – přichytný disk s četnými alveoly (Aspidogastridae), podélné řady přísavek (Stichocotylidae), příčné valy (rugae) Rugogastridae, alveoly (Multiacalidae)

larva: kolylocidium (*Cotylogaster acydentalis*)



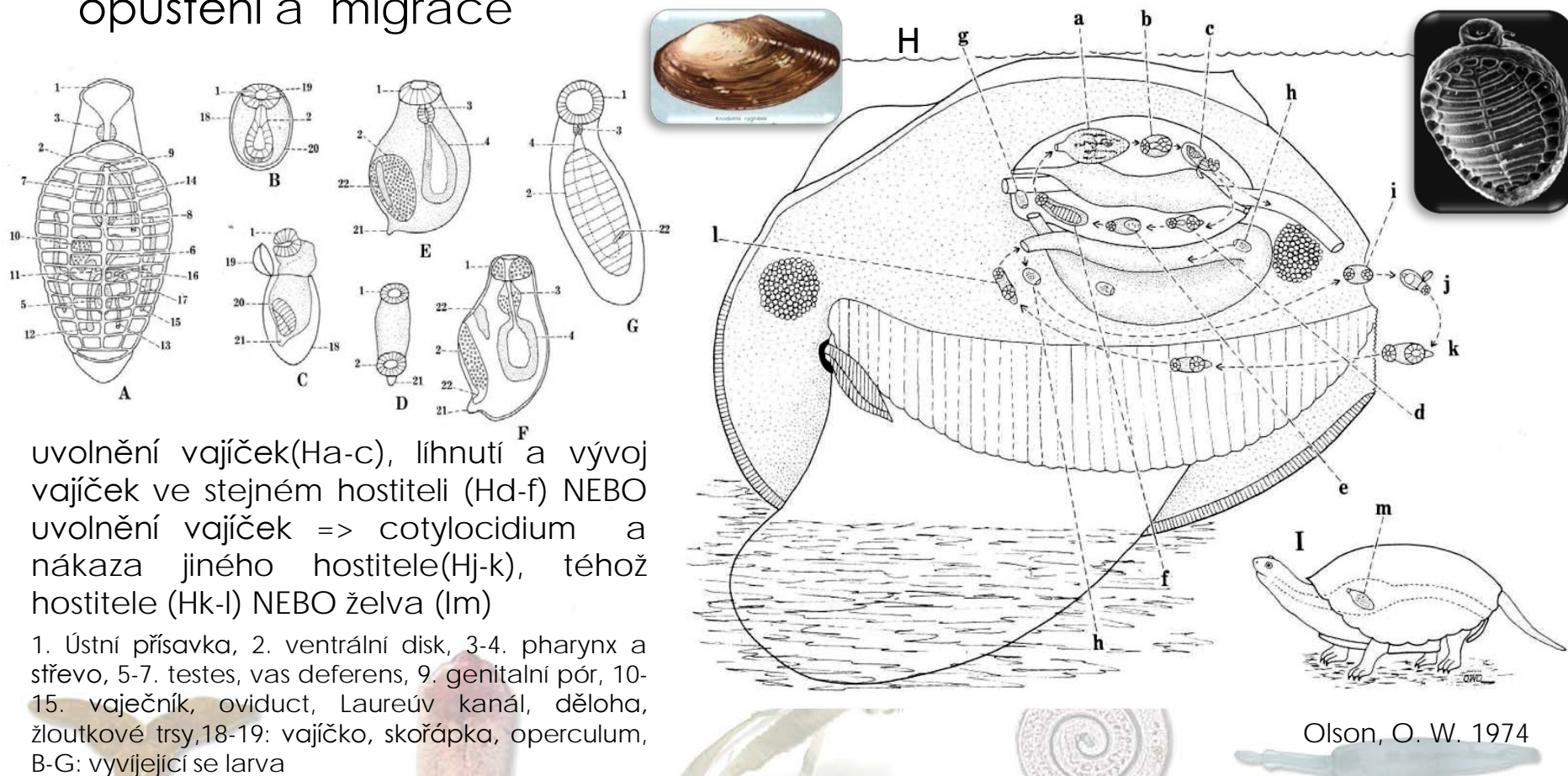
UO – ústní otvor, PH – farynx, CI – pás ciliárních buněk, HZ – hlavová žláza, ST – střevo, PR – přísavka, VD – ventrální přichycovací disk (dle Fried a Haseeb, 1991, upraveno).



larvy některých druhů nemají cilie (př. *A. conchicola*)

ASPIDOGASTRIDAE- ZÁSTUPCI

- ***Aspidogaster conchicola*** (2,5 – 3 mm)
 - perikard nebo střevo měkkýšů (mlžů - *Anodonta*), ryb a želv
 - larva může napadnout stejného bezobratlého hostitele bez jeho opuštění a migrace



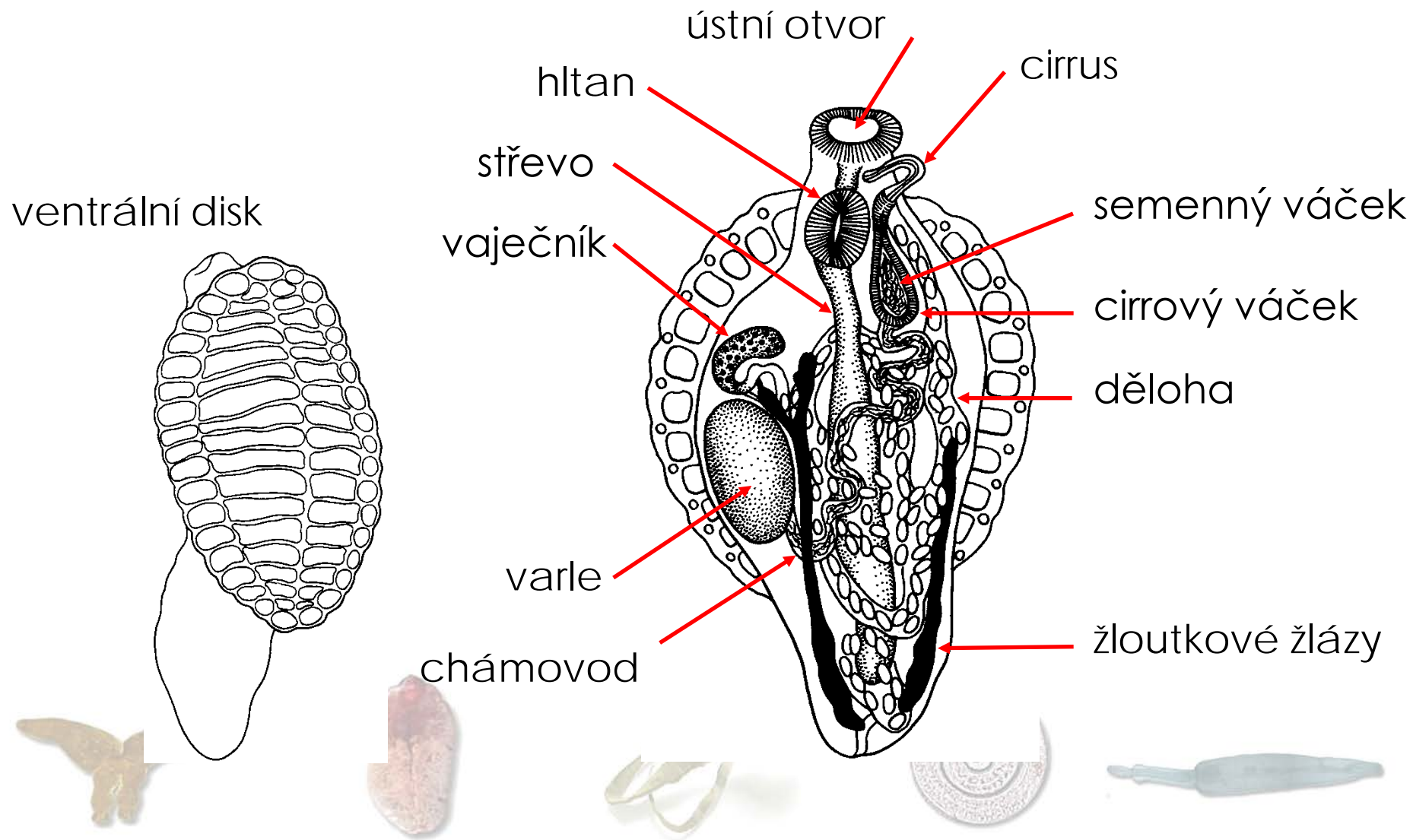
U aspidogastrei chybí mnohonásobné namnožení larválních stadií (různé morfy) v měkkýších => rozdíl od digenetických motolic)

ASPIDOGASTRIDAE- ZÁSTUPCI

4

TISK CVIČENÍ

- Aspidogaster conchicola*



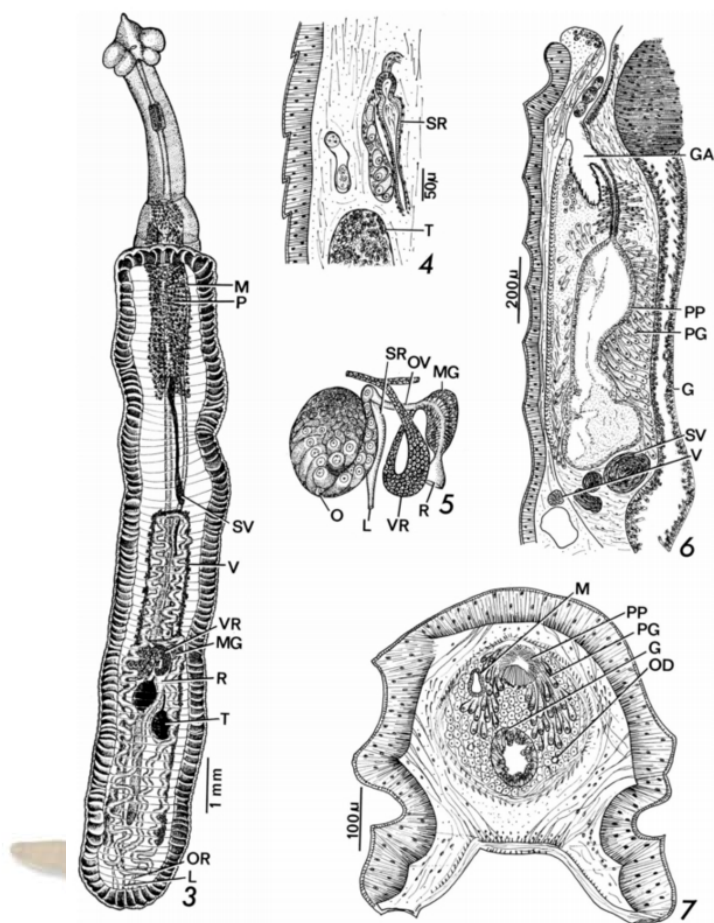
ASPIDOGASTRIDAE- ZÁSTUPCI

4

- *Cotylogaster* sp.

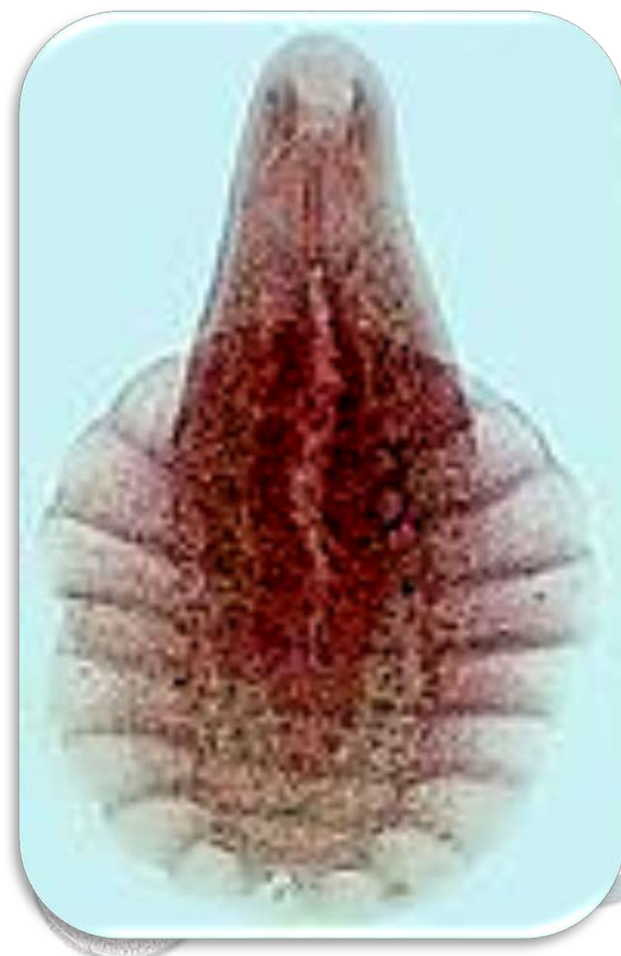
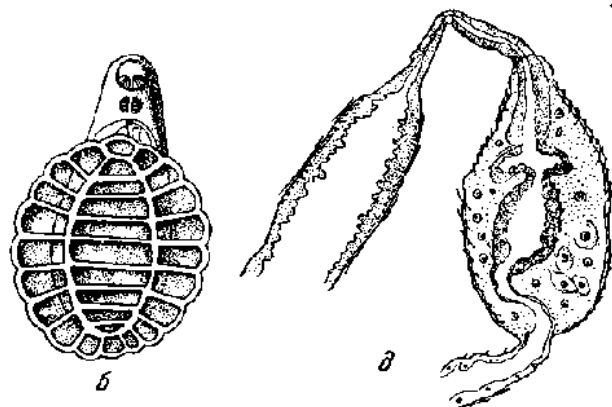
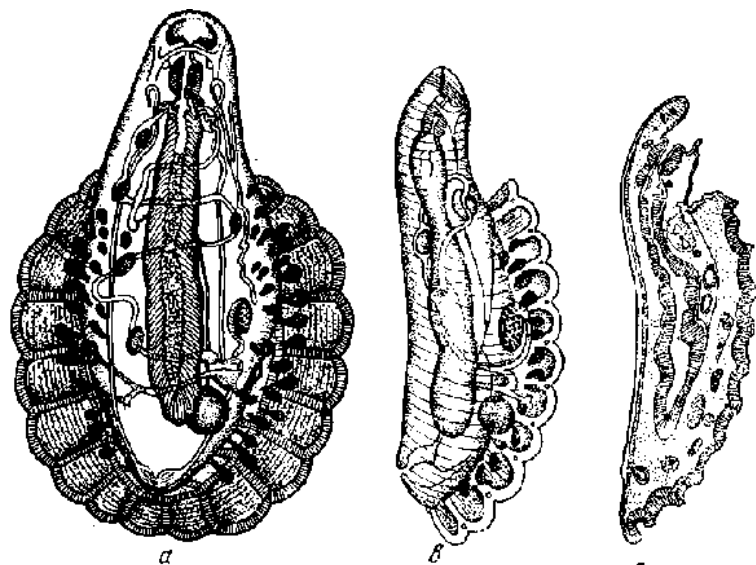
- DH sladkovodní ryby - střevo

Cotylogaster occidentalis – parazit *Aplodinotus grunniens*



ASPIDOGASTREA- ZÁSTUPCI

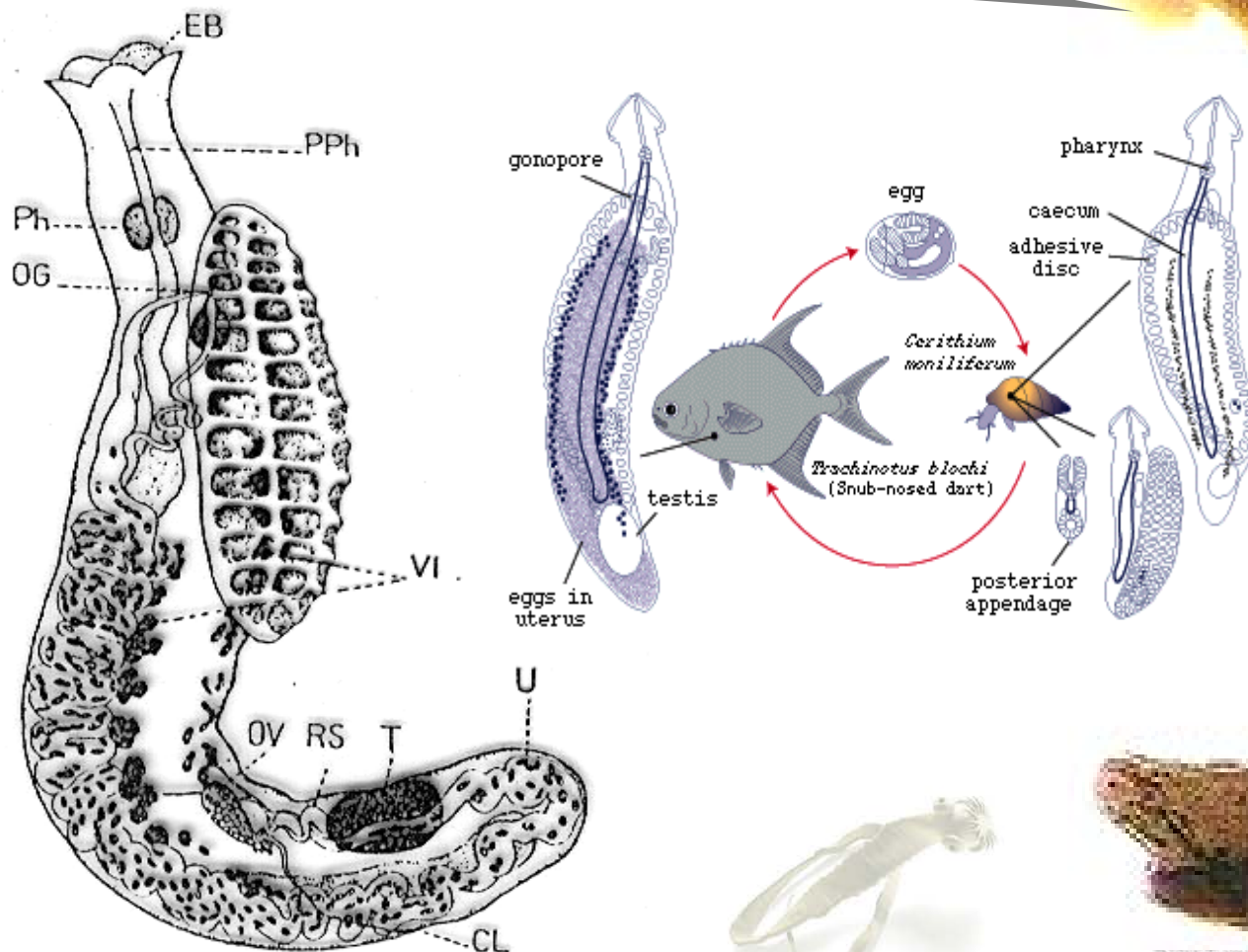
- *Cotylapsis* sp.
 - DH sladkovodní mlži - ledviny a plášť
- Cotylapsis insignis*?



ASPIDOGASTRIDAE- ZÁSTUPCI

- *Lobastoma* sp.
- DH ryby - střevo

Lobastoma mantereii - Austrálie

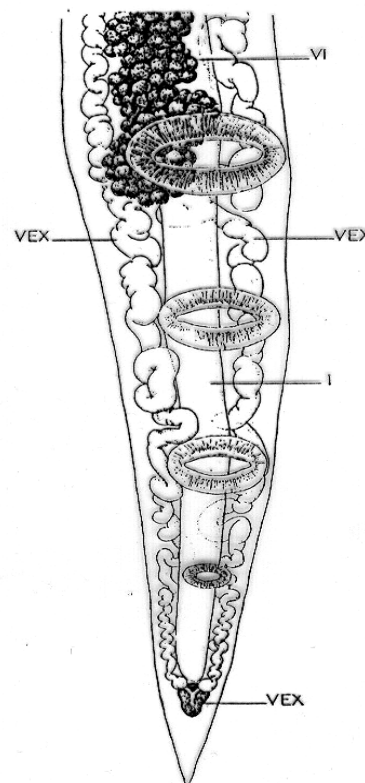
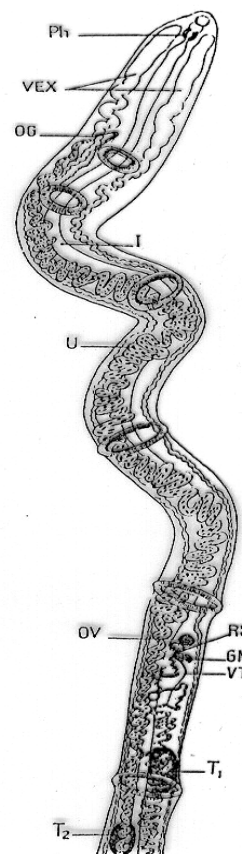
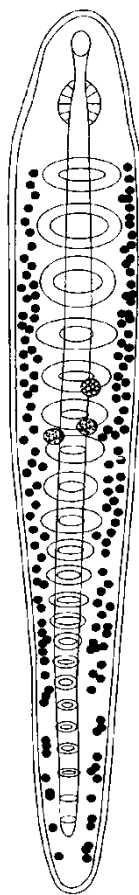


0.5mm



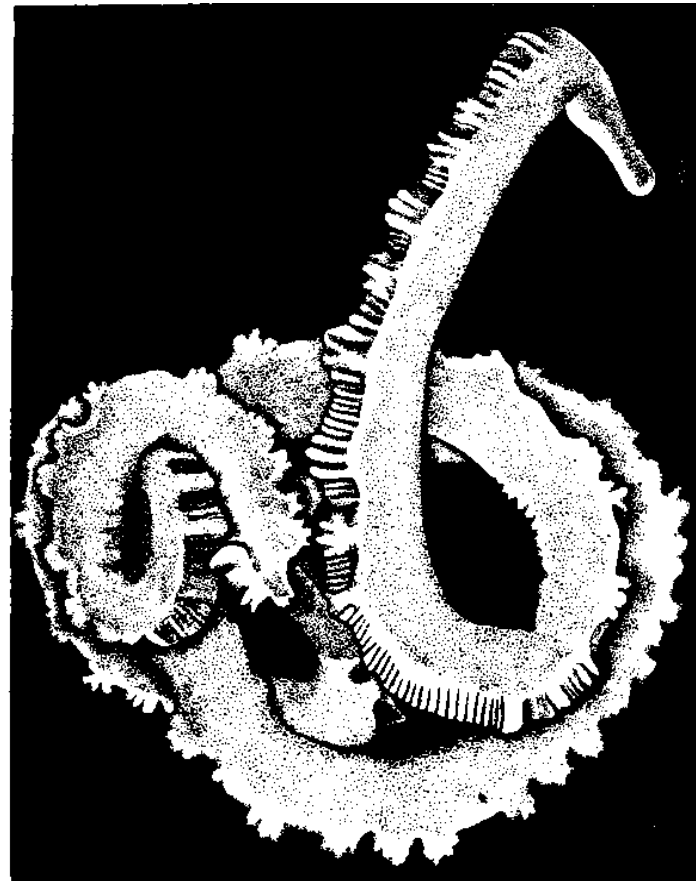
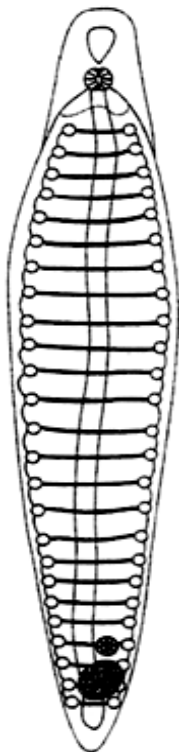
STICHOCOTYLIDAE- ZÁSTUPCI

- podélná řada jednotlivých přísavek
- cizopasníci paryb
- enkapsulovaní juvenilní jedinci byli nalezeni u mořských korýšů
- *Stichocotyle nephropis*
 - 24-30 přísavek
 - žlučovody rejnoků
 - nálezy i v korýších



MULTICALIDAE- ZÁSTUPCI

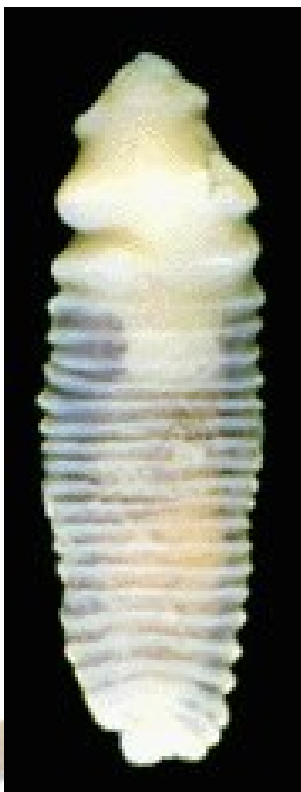
- jedna ventrální podélná řada alveolů
- cizopasníci paryb – Holocephali (chiméry), Elasmobranchii (žraloci)
- lokalizace - střevo
- *Multicalyx cristatus*



RUGOGASTRIDAE - ZÁSTUPCI

4

- příčné valy (rugae)
 - cizopasníci paryb – Holocephali (chiméry)
 - lokalizace – rektální žlázy
- *Rugogaster*



HISTORIE

4

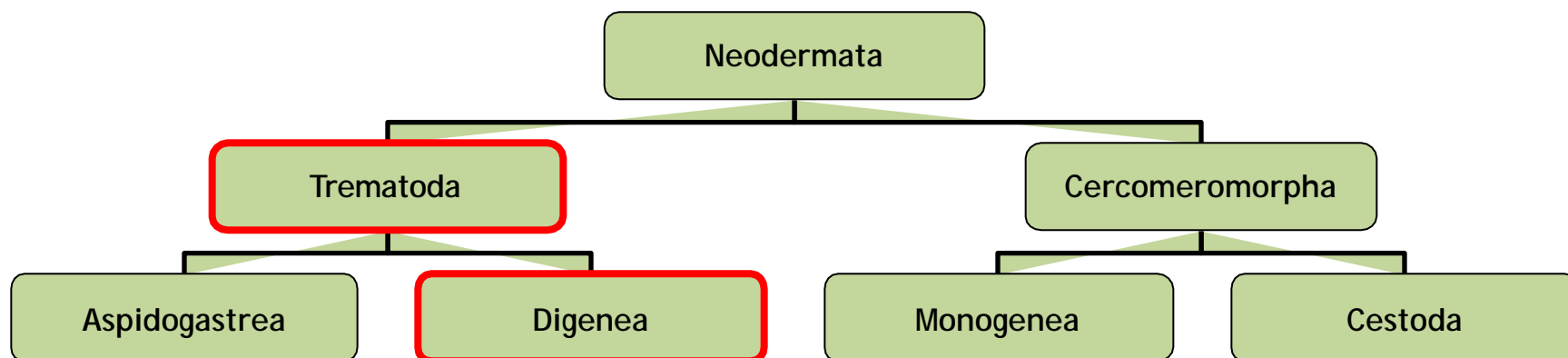
Notes on New Aspidogastrid Species, with a Consideration of the Phylogeny of the Group¹

Prof Ernest Carroll Faust and Chung-Chang Tang
(Received January 17 1936)

1. *Cotylaspis sinensis* and *Lophotaspis orientalis* are described as new species of trematodes from the small intestine of the turtle, *Amyda tuberculata*, from Foochow, Fukien Province, China.
2. *Stichocotyle cristata* is described as a new species from the spiral valve of the cow-nosed ray, *Rhinoptera quadriloba*, from Biloxi Bay, Mississippi.
3. A new subgenus, *Multicalyx*, is created for the species *Stichocotyle cristata*, while the species *S. nephropis* appropriately belongs to a new subgenus *Stichocotyle*.
4. Evidence is provided that aspidogastrid worms are referable neither to the Monogenea nor the Digenea, but belong to an intermediate subclass group, Aspidogastrea, n.n.
5. The genus *Stichocotyle* has been removed from the family Aspidogastridae Poche, 1907, and placed in a new family, Stichocotylidae.

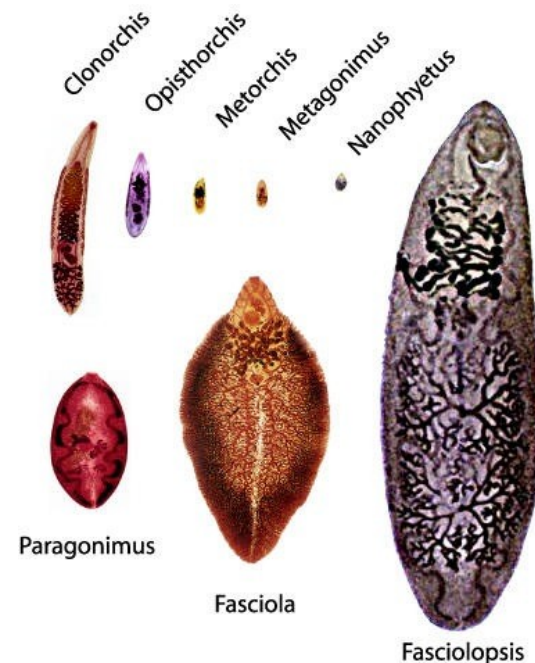


DIGENEA



DIGENEA

- přes 2700 rodů a 18000 druhů
- **tělo** - bilaterálně symetrické
 - +/- dorzoventrálně zploštělé
 - většinou bělavé barvy
- jako dospělci výhradně parazité obratlovců
(trematodózy – medicínský a veterinární význam)
- **endoparaziti** výjimečně **ektoparaziti**
(Transversotrematidae)
- lokalizace – všechny orgány s výjimkou kostí, hlavně střevo, játra, žlučovody
- velikost: 0,5 – 20 mm; několik cm (*Fascioloides*) až metrů (*Didymozoidae*)
- tělo: dorzoventrálně zploštělé (výjimka – schistosomy, *Didymozoidae*)
- povrch těla – tegument, trny



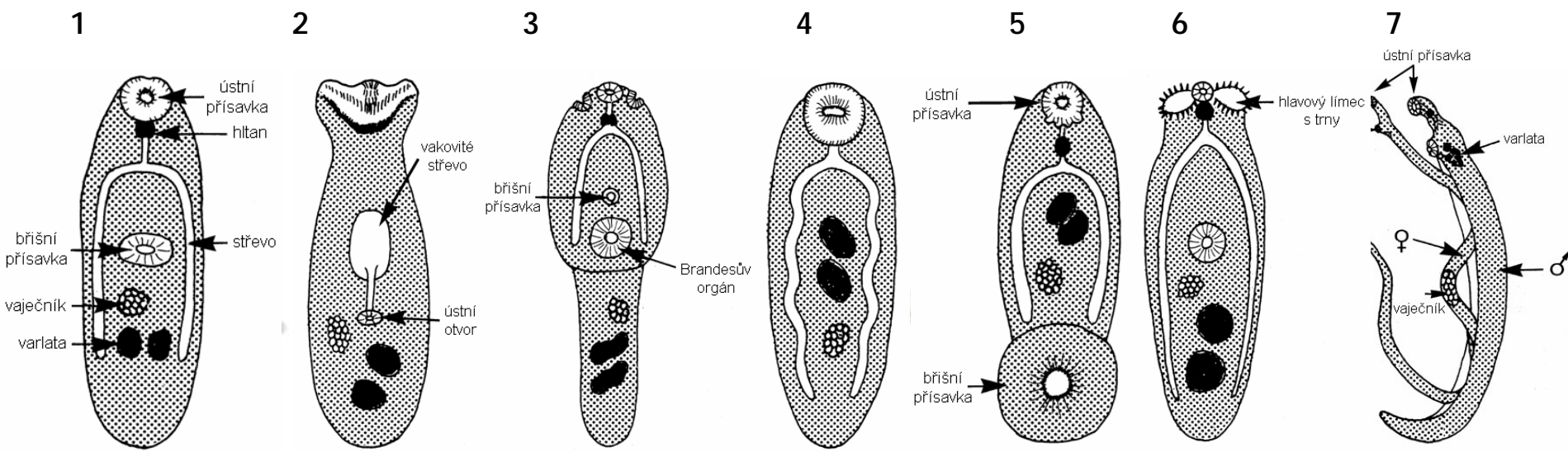
MORFOLOGIE DOSPĚLCŮ

TISK CVIČENÍ

4

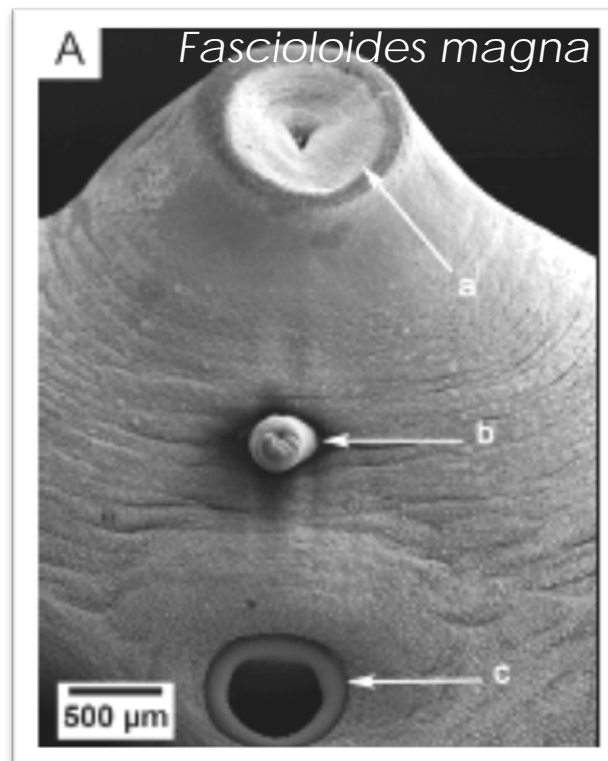
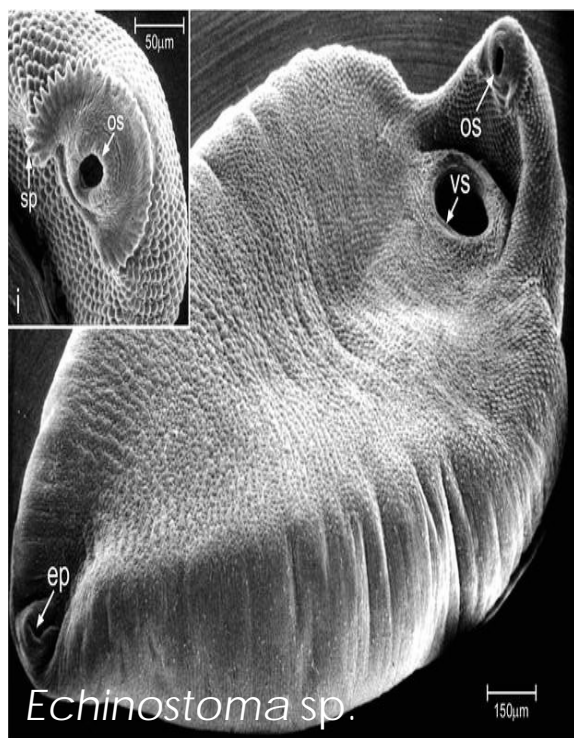
7 základní morfologických typů – dle počtu a umístění přísavek

1. **distomní** - dvě přísavky (**nejčastější typ**)
2. **gasterostomní** - ústní otvor s vakovitým střevem v zadní polovině těla, přední část těla s přísavkou nespojenou s trávicí soustavou
3. **strigeoidní (holostomní)** - tělo rozděleno na přední a zadní část těla, v přední části je umístěn Brandesův orgán, v zadní gonády
4. **monostomní** - chybí jedna přísavka, většinou břišní
5. **amfistomní** - břišní přísavka velká, na zadním konci těla
6. **echinostomní** - distomní motolice s límcem ostnů kolem ústní přísavky
7. **schistosomní** - protáhlé štíhlé tělo, gonochoristé



MORFOLOGIE DOSPĚLCŮ

- **svalnaté přísavky** - ústní a břišní (acetabulum)
- vyvinutá okružní svalovina



MORFOLOGIE DOSPĚLCŮ

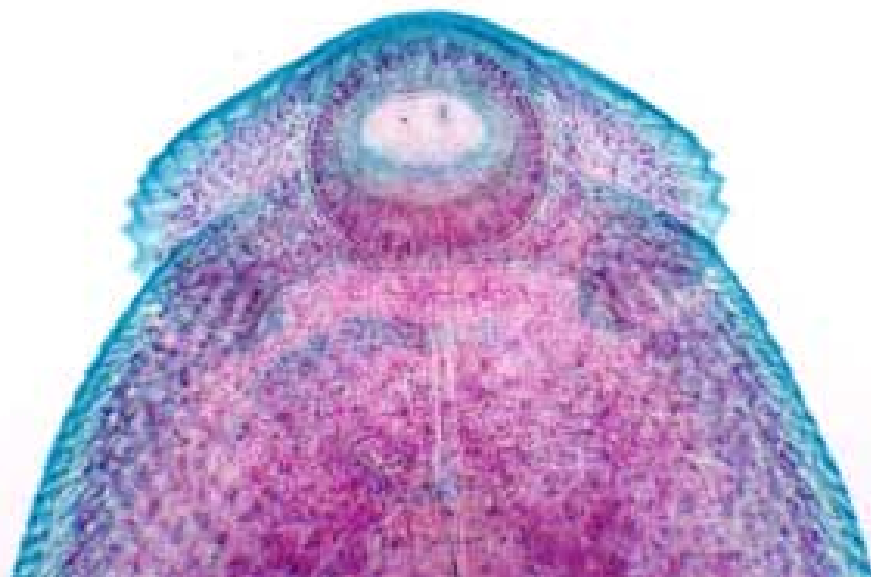
na přísavkách a v okolí

- sklerotizované útvary – trny, ostny, šupiny – *Paragonimus*, *Echinostoma*

Paragonimus sp.



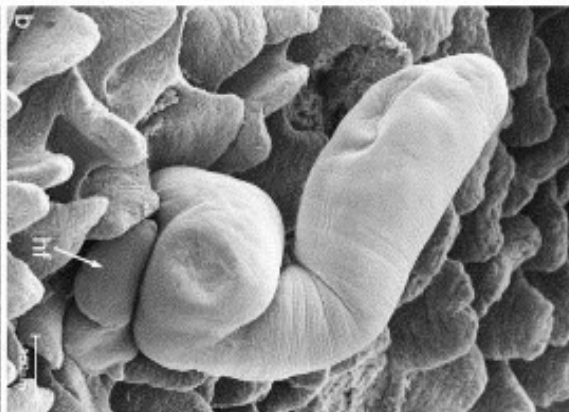
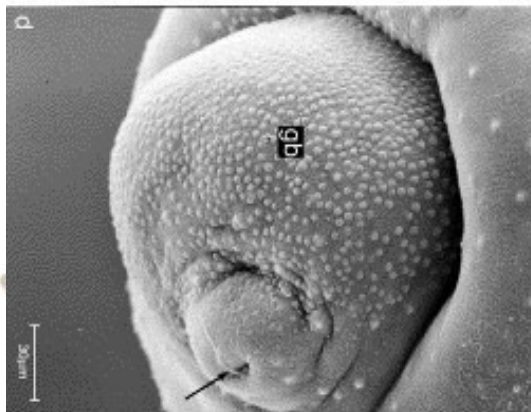
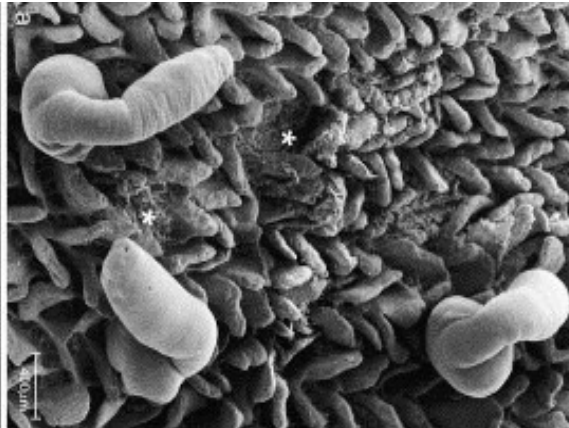
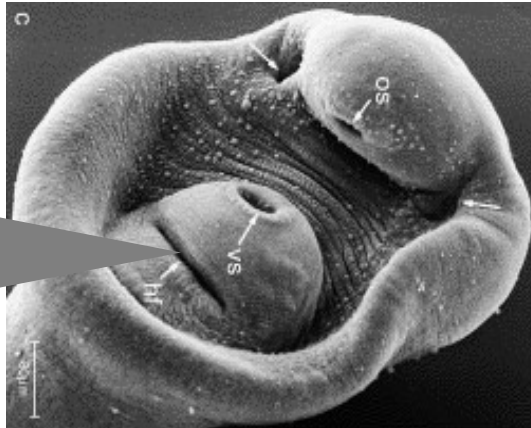
Echinostoma sp.



MORFOLOGIE DOSPĚLCŮ

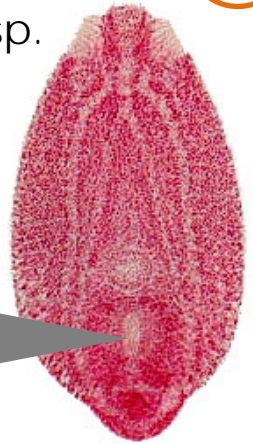
• Brandesův orgán

- strigeidní motolice
- žlznatý (obsahuje proteolytické enzymy)
- pomocná přichycovací funkce
- mimotělní trávení



4

Diplostomum sp.
metacerkárie



Alaria sp.

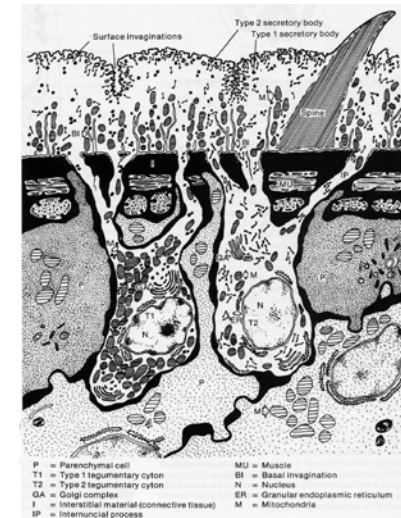
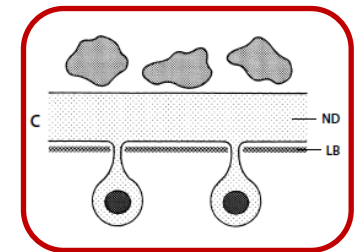
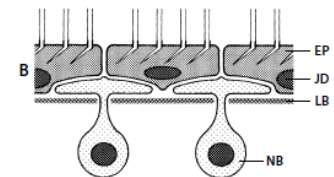
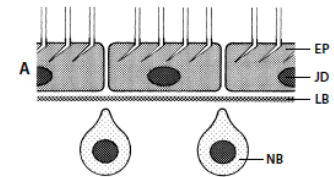
MORFOLOGIE DOSPĚLCŮ - POVRCH

4

• NEODERMIS = TEGUMENT

- katalytická aktivita (enzymy)
- syntéza a sekrece, exkrece (osmoregulace)
- ochrana - enzymy a imunitní reakce MH a DH
- absorpce živin
- senzorická funkce
- přítomny trny
- změna povrchu při přeměně první larvy na následující (parazitické) stádium

larvy prvního stadia mají heterogenní povrch, který je ve většinou částečně pokryt ciliárními buňkami - pohyb. Tyto buňky jsou při přeměně na další ontogenetické stádium odhazovány a zbývající část povrchu expanduje a vytváří aciliární povrchové syncytium (neodermis, tegument) přítomné ve všech následujících stádiích

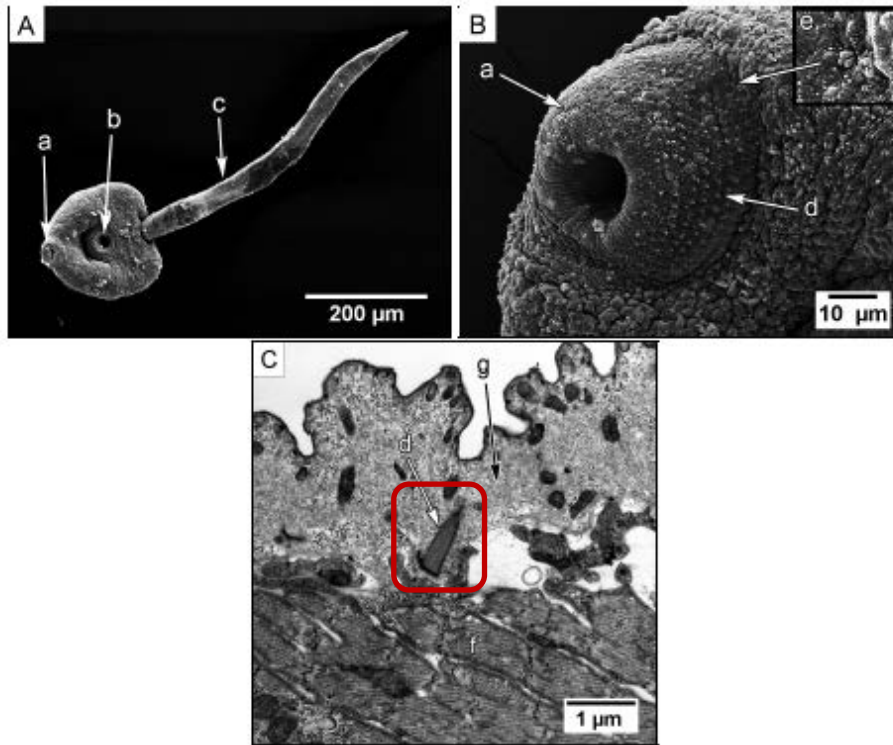


MORFOLOGIE DOSPĚLCŮ - POVRCH

4

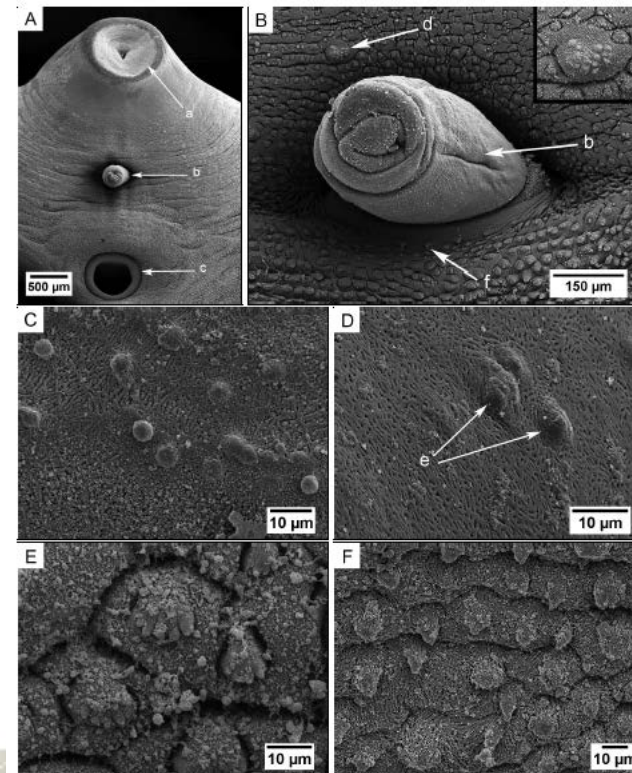
- tegument s trny

Fascioloides magna
cerkárie

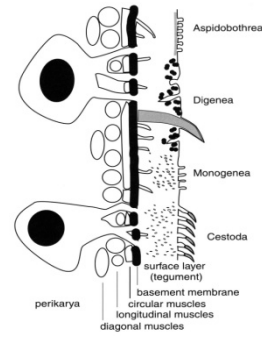


Obr. 22: Povrchové struktury cercárie
A: Tělo cercárie, ventrální strana (SEM). B: Přední část těla cercárie s otrněním a multiciliární papilou na bázi ústní přísavky (detail) (SEM). C: Řez tegumentem očásku s trnem (TEM). a – ústní přísavka, b – břišní přísavka, c – ocásek, d – otrnění, e – multiciliární papila, f – svalovina, g – tegument.

dospělec



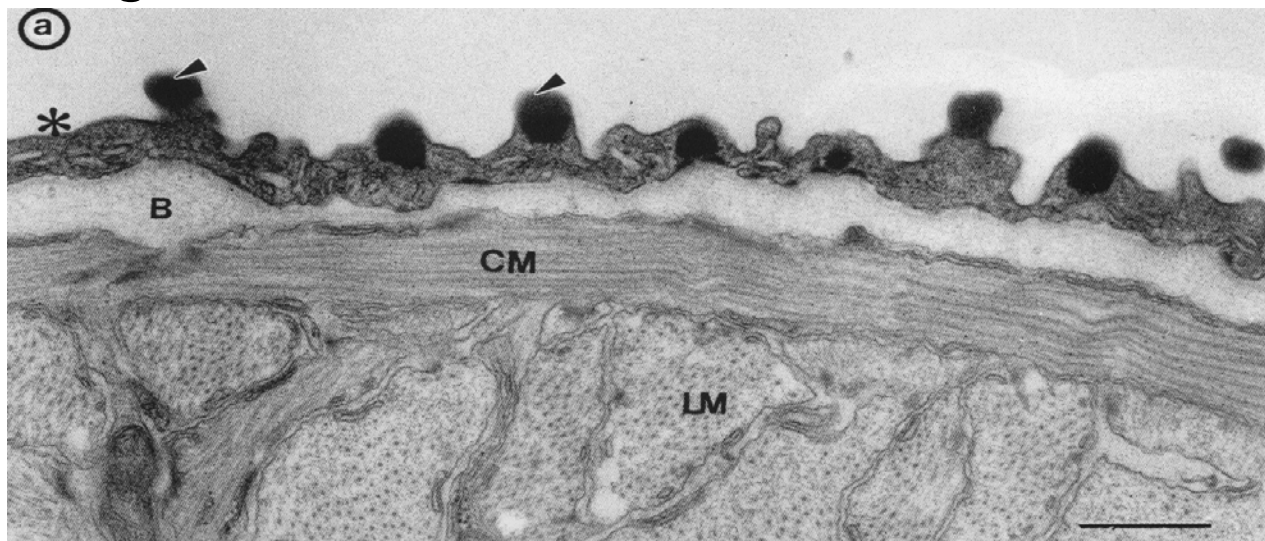
Obr. 33: Povrch dospělce (SEM)
A: Ventrální strana těla dospělce. B: Cirrus. Detail: Skupina senzoricích papil u cirru. C: Senzorické papily na ústní přísavce. D: Detail povrchu cirru E: Otrnění v midventrální části těla; F: Otrnění v posteriorní části těla. a – ústní přísavka, b – cirrus, c – břišní přísavka, d – skupinka papil, e – výběžky na cirru, f – jednoduché otrnění u cirru.



MORFOLOGIE DOSPĚLCŮ - POVRCH

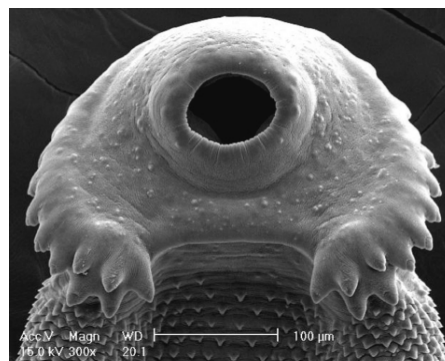
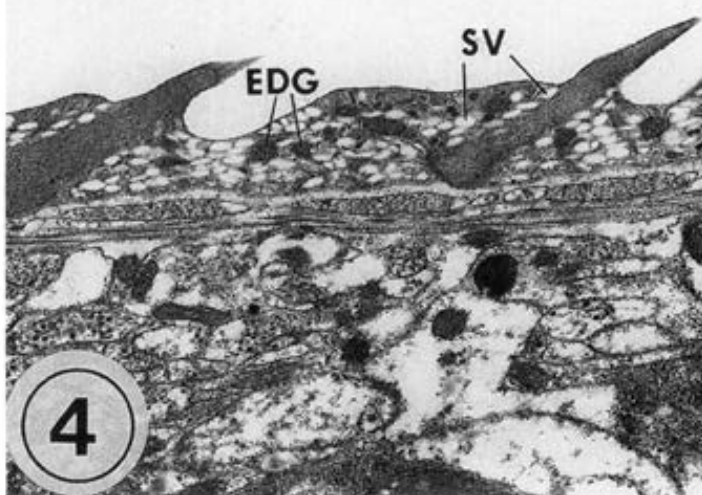
4

- tegument



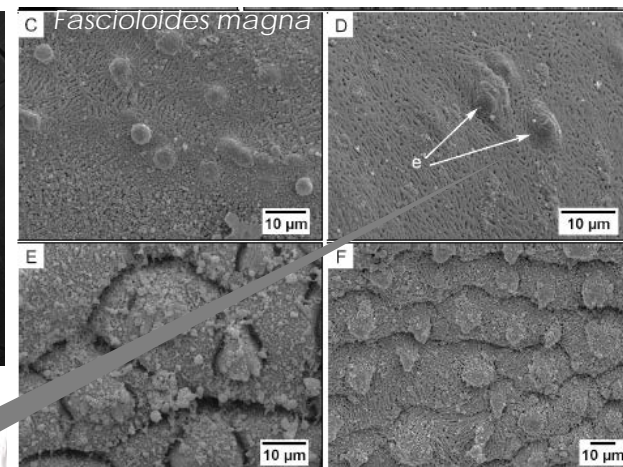
- ▶ tegument
- ▶ lamina basalis
- ▶ okružní svaly
- ▶ podélné svaly

Gymnophalloides seoi



Echinostoma revolutum

mikrotuberkuly

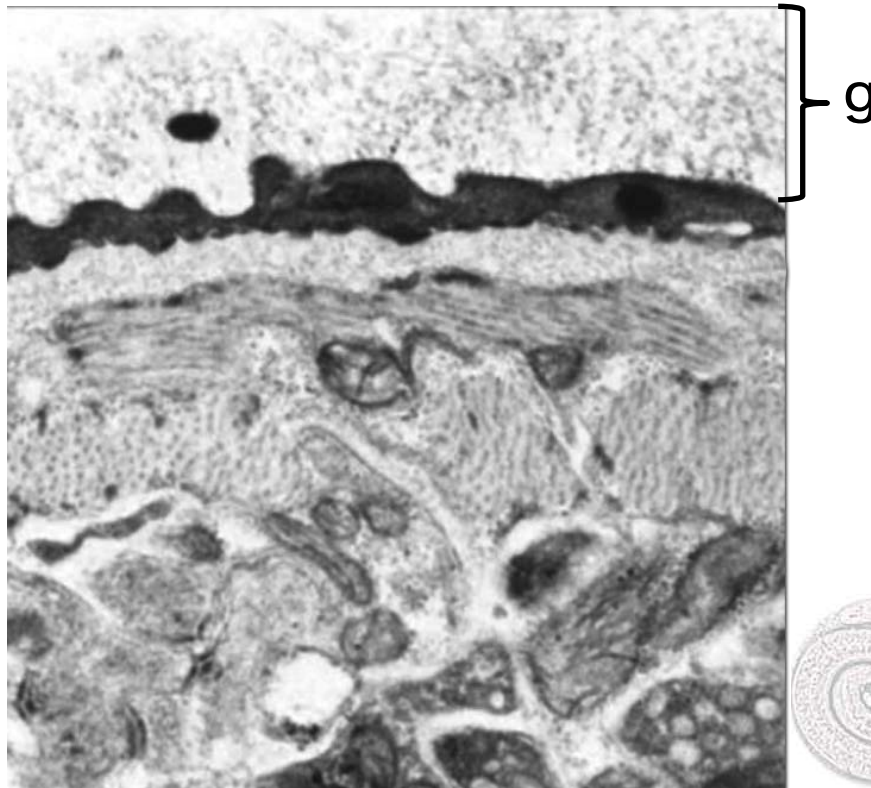


Obr. 33: Povrch dospělce (SEM)

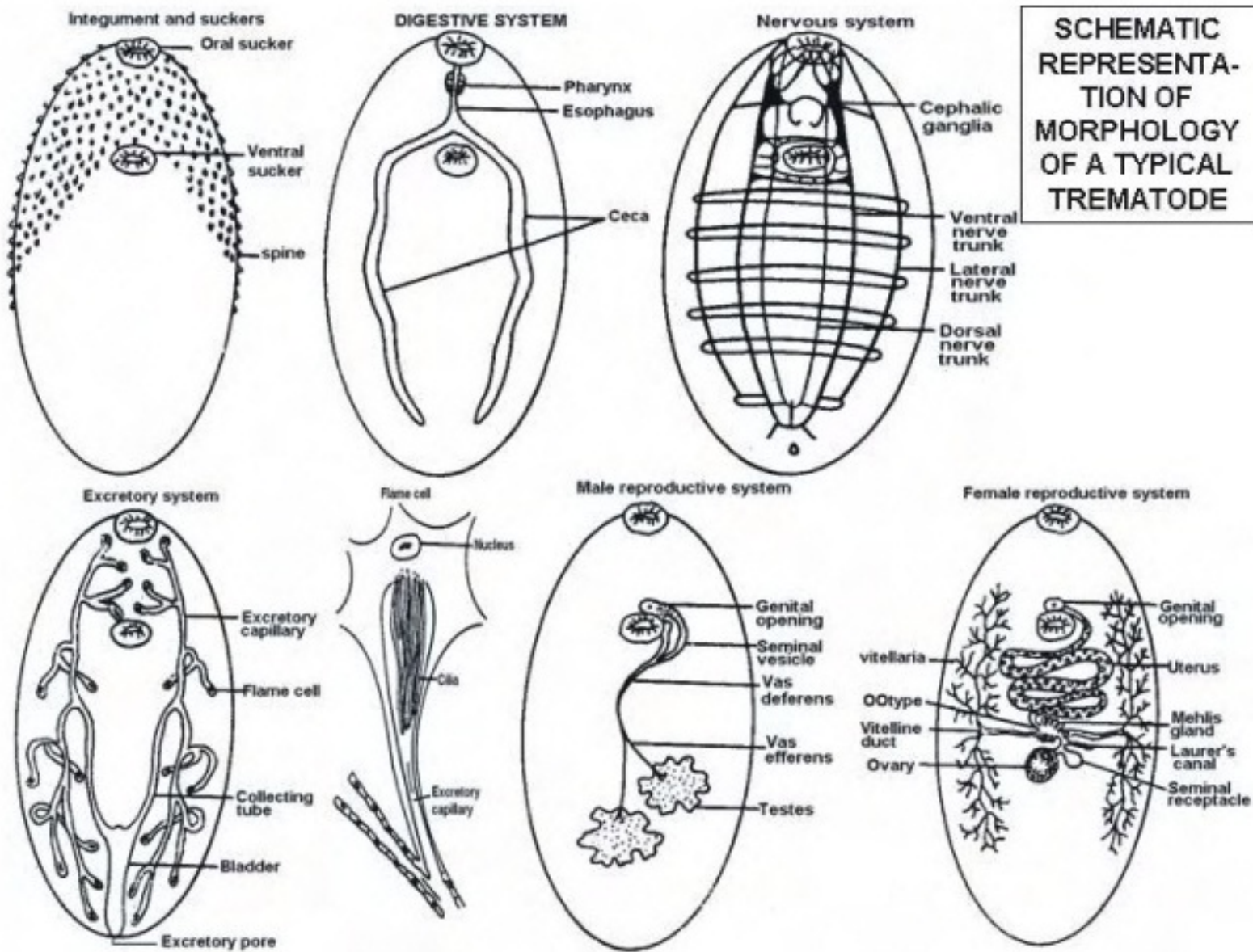
A: Ventrální strana těla dospělce. B: Cirrus. Detail: Skupina senzoričkových papil u cirru. C: Senzoričkové papily na ústní přísavce. D: Detail povrchu cirru. E: Otrnění v midventrální části těla; F: Otrnění v posteriorní části těla. a - ústní přísavka, b - cirrus, c - břišní přísavka, d - skupinka papil, e - výběžky na cirru, f - jednoduché otrnění u cirru.

MORFOLOGIE DOSPĚLCŮ - POVRCH

- **glycokalyx**
 - tenký povrchový obal obsahující velké množství sacharidů v podobě glykoproteinů, polysacharidů, proteoglykanů a glykolipidů
 - fce: ochrana (i před imunitním systémem)
 - pozn: více prozkoumán glycokalyx u cercárií



MORFOLOGIE DOSPĚLCŮ TISK CVIČENÍ

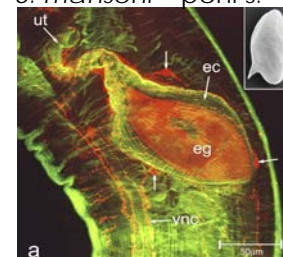


SVALOVÁ SOUSTAVA - DOSPĚLCI

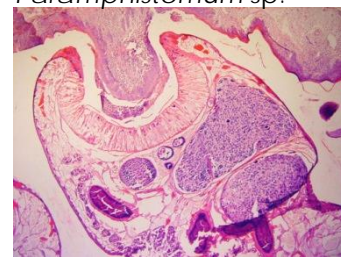
- **podpovrchová**
 - okružní (vně)
 - podélná (uprostřed)
 - šikmá (uvnitř)

Rozvinutá svalovina orgánů

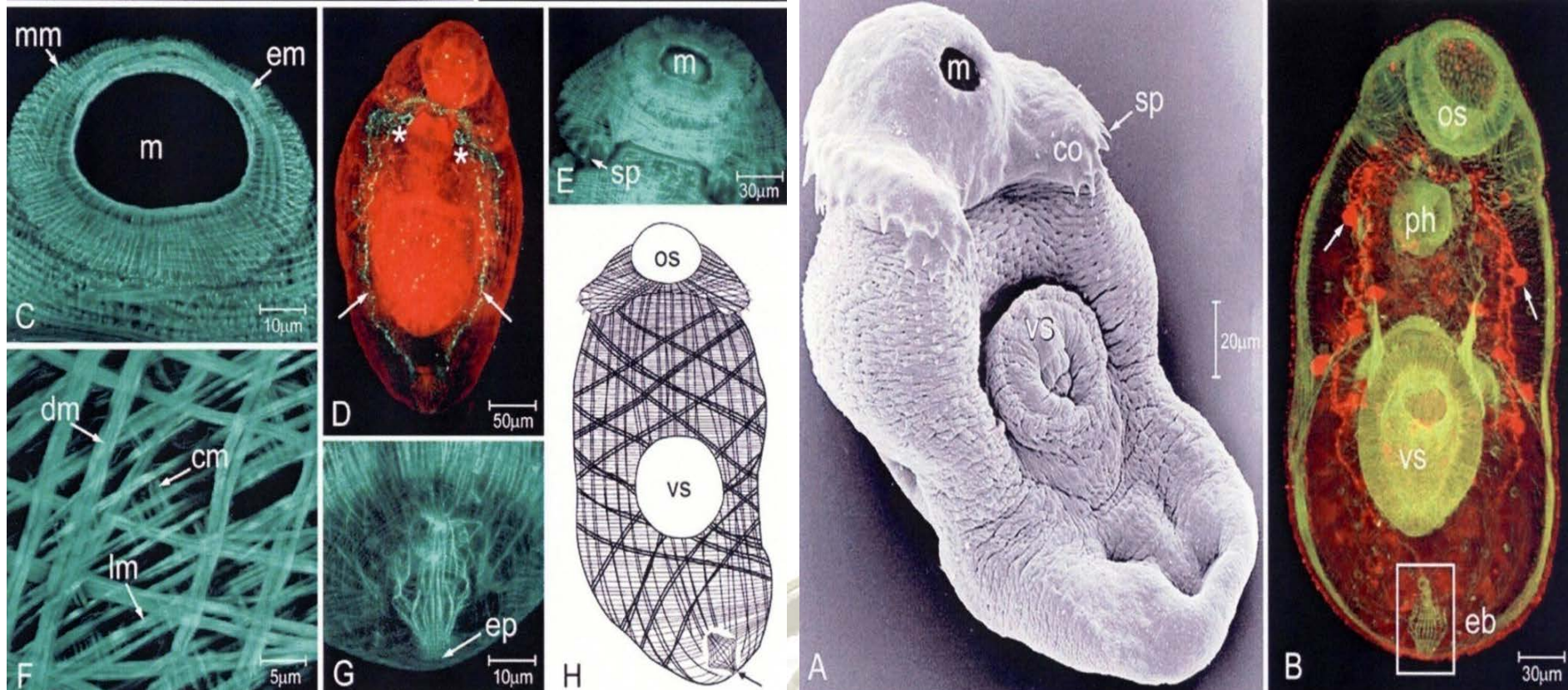
S. mansoni – pohl. s.



Paramphistomum sp.

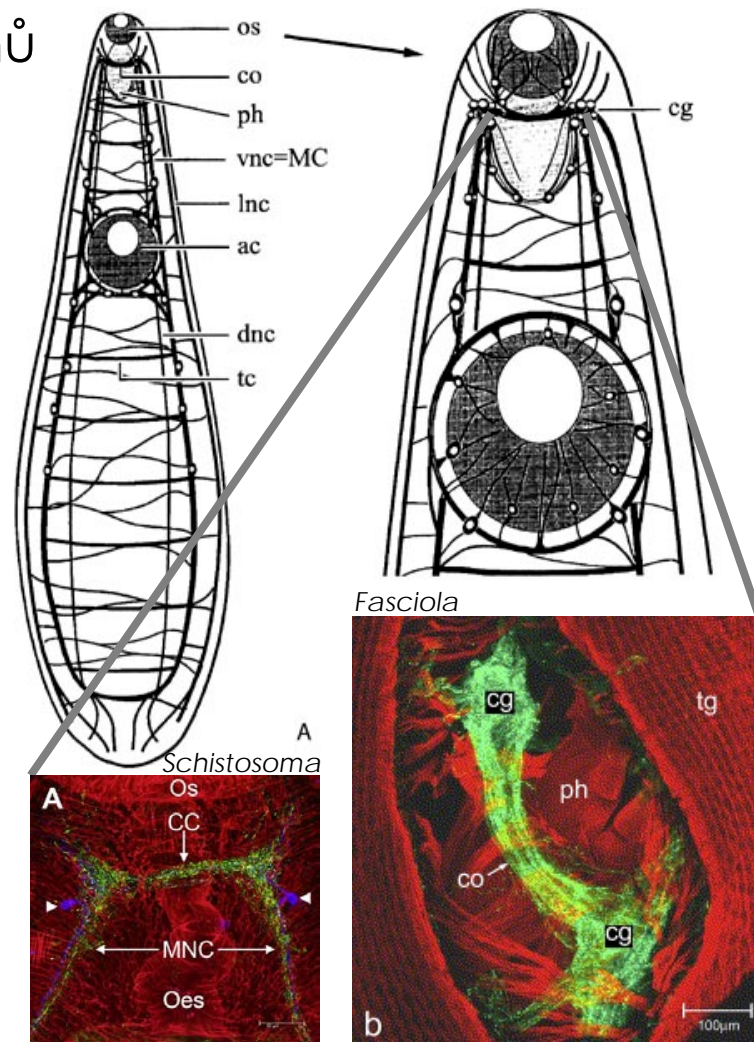


Echinostoma caproni



NERVOVÁ SOUSTAVA - DOSPĚLCI

- 1 pár cerebrálních ganglií - dopředu dozadu vybíhají nervové svazky
- inervované receptory – papily, oční skvrny (cerkárie)
- nervové plexy - u přichycovacích orgánů
 - reprodukčního systému
 - trávicí soustavy
- neurony s relativně krátkými výběžky
- mnoho synapsí
- nejsou myelinové pochvy



Parasitology

Parasitology / Volume 113 / Supplement S1 / January 1996, pp S47-S72

Copyright © Cambridge University Press 1996

DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0031182000077891> (About DOI), Published

online: 06 April 2009

New Content Alerts

Journal Widget



[About Widoet](#)

[Table of Contents - 1996 - Volume 113, Supplement S1 \(Molecular biochemistry and physiology of helminth neuromuscular systems\)](#)

Buy This Article

\$45.00 / £30.00

Rent This Article Now for 24 Hours

\$5.99 / £3.99 / €4.49



Request Permissions

[Previous Abstract](#)

[Next Abstract](#)

Research Article

Functional morphology of the platyhelminth nervous system

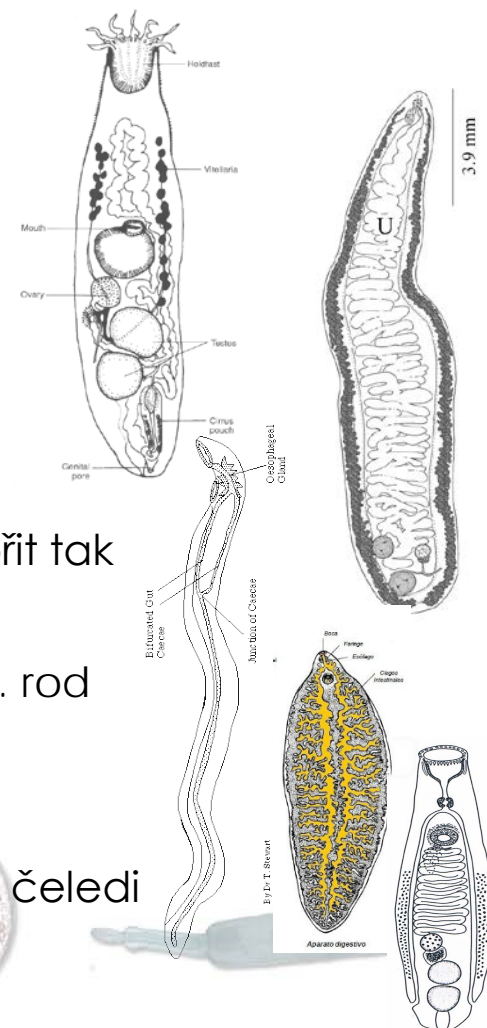
D. W. Halton^{a1 c1} and M. K. S. Gustafsson^{a2}

^{a1} Comparative Neuroendocrinology Research Group, School of Biology and Biochemistry, The Queen's University

Belfast, Belfast BT7 1NN, Northern Ireland, UK

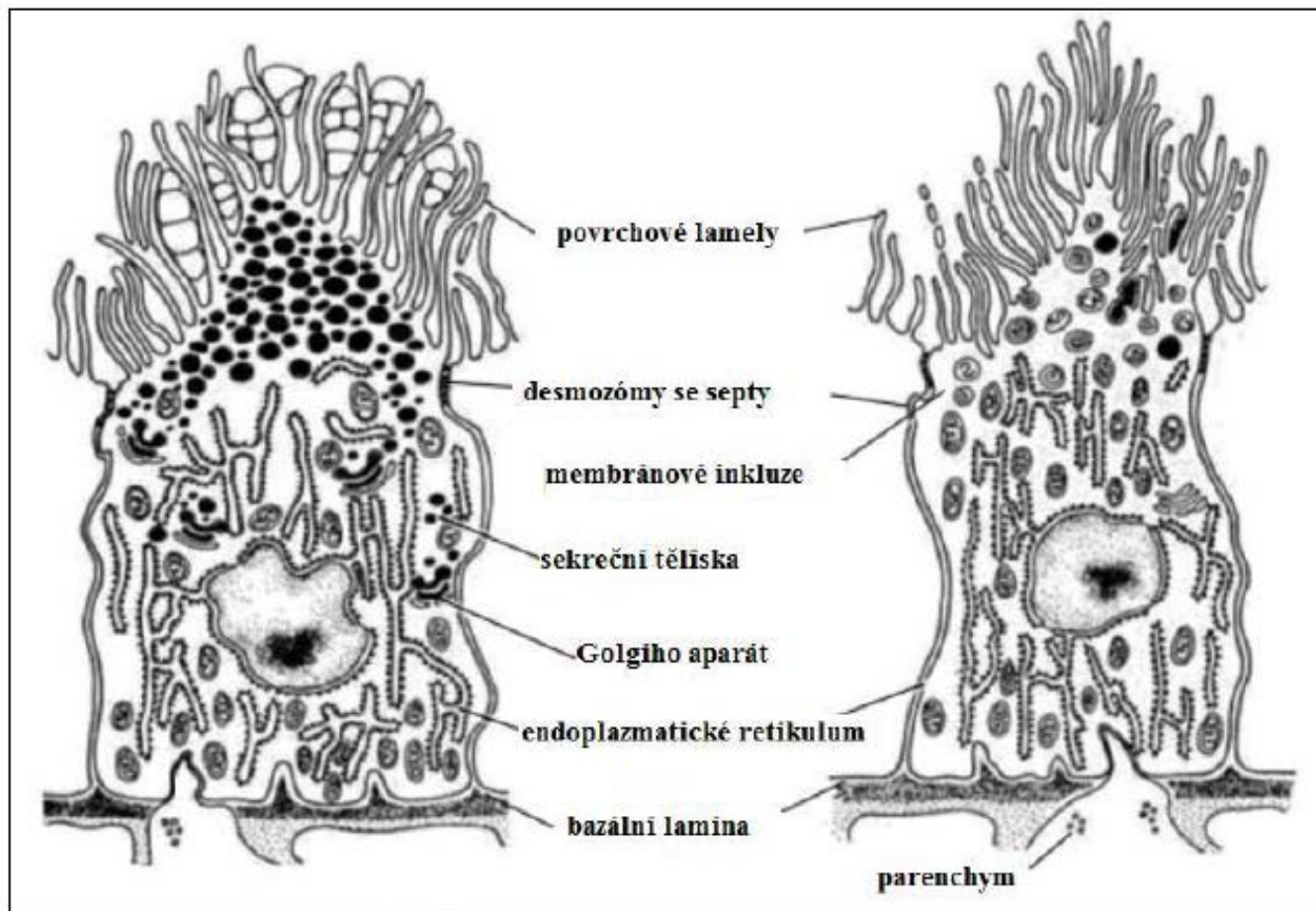
TRÁVICÍ SOUSTAVA

- u většiny motolic dobře vyvinutá
- k **aktivní příjem a zpracování potravy** - střevní trávenina hostitele, krev, nervová tkáň
- **mimotělní trávení** (Brandesův orgán)
 - Ústní otvor - většinou ústní přísavka (současně vyvrhovací fce)
 - předhltan (prefarynx)
 - svalnatý hltan (farynx)
 - jícen (esofagus)
 - střevo - jednoduchý vak (např. podtřída Aspidogastrea nebo digenetická čeleď Bucephalidae), dvě slepě končících větve (většinou), nebo se větve mohou v zadní části spojit a vytvořit tak okruh (např. čeleď Cyclocoelidae)
 - větve spojené v přední části pokračují jako jedna trubice (např. rod Schistosoma)
 - ze střeva vybíhají postranní slepé výběžky (např. rod Fasciola)
 - střevní větve vyúsťují v zadní části těla ven (např. některé druhy čeledi Acanthostomidae)



TRÁVICÍ SOUSTAVA – STŘEVO

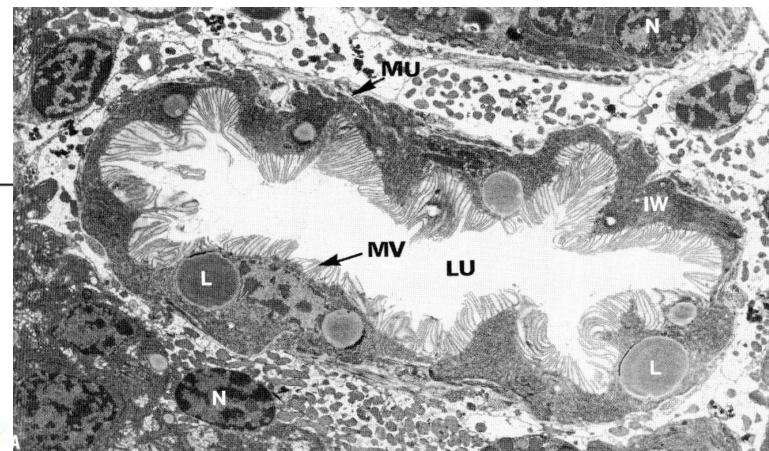
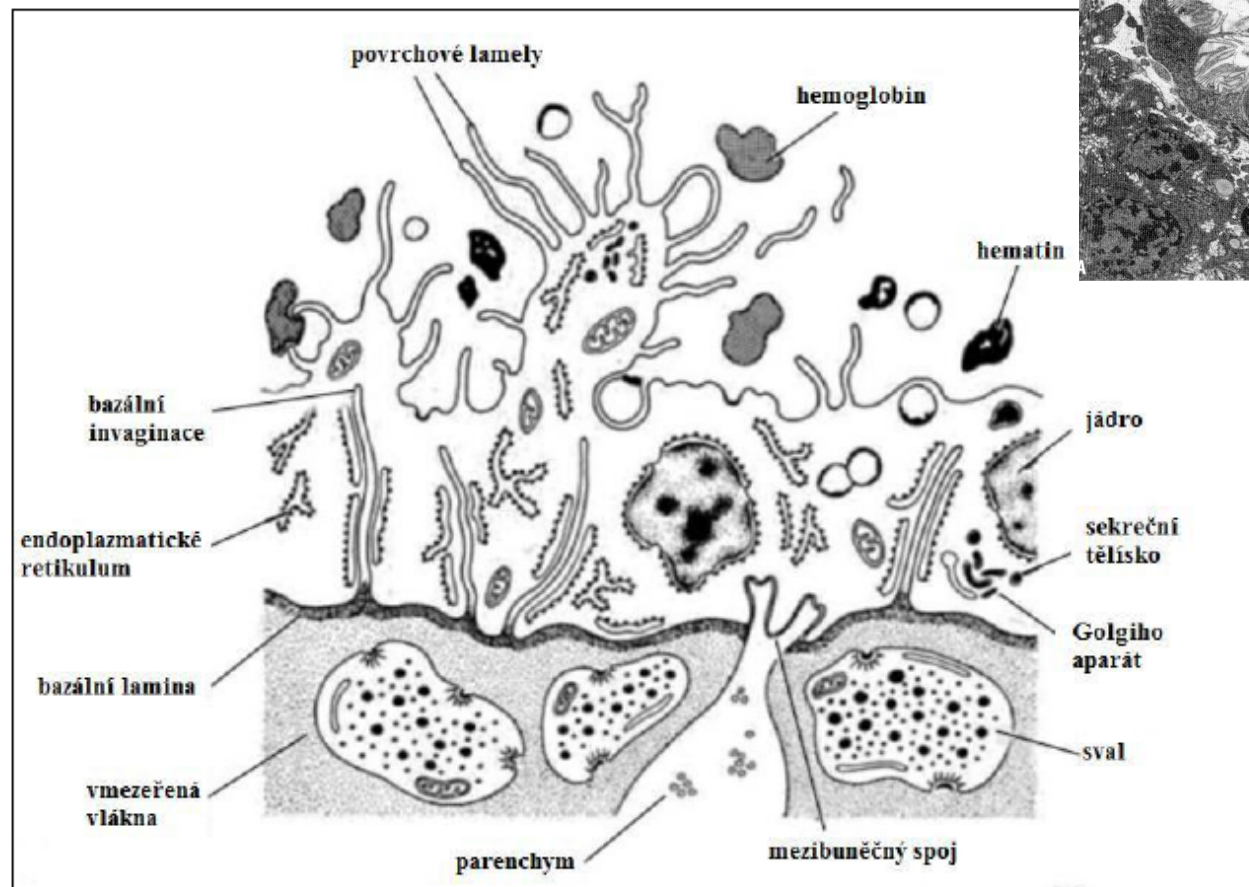
- separované buňky gastrodermis



Obr. 3: Schématické znázornění buněčné gastrodermis u *Fasciola hepatica* (Linnaeus 1958) ve fázi sekrece a absorpce (upraveno podle AARON *et al.* 2006).

TRÁVICÍ SOUSTAVA – STŘEVO

- syncytium gastrodermis



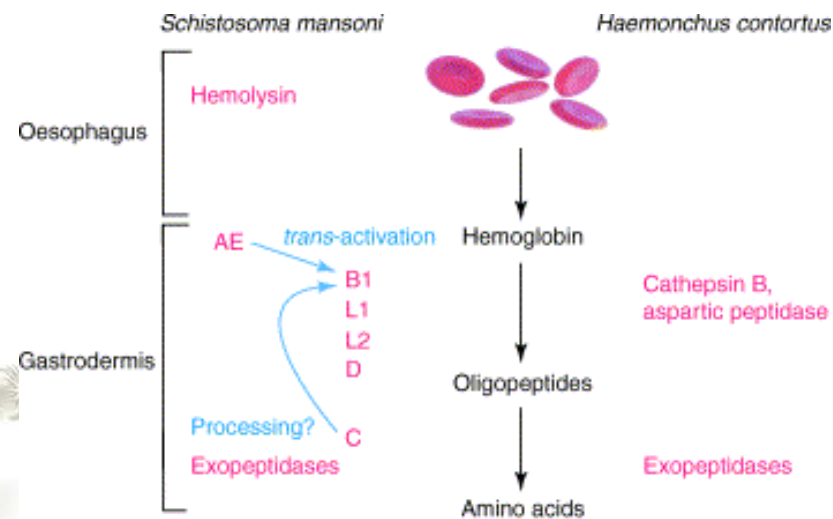
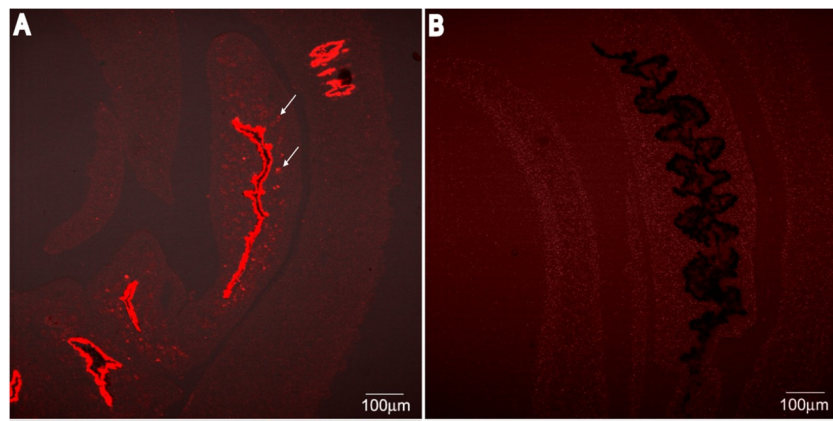
Obr. 4: Schématické znázornění syncytiální gastrodermis u *Schistosoma mansoni* (Sambon 1907) (upraveno podle AARON *et al.* 2006).



TRÁVICÍ SOUSTAVA – KREV

- hematofágie - dominantní potravní strategie motolic
- schistosomy: za 1 hod příjem asi 39000 (samec) a 330000 (samice) erytrocytů, za 1 den u samice 32x objem lumenu střeva
- hemolýza krve
 - kyselé pH ve střevě motolic
 - sekrece hemolytických proteinů („pore-forming proteins“)
 - *Clonorchis* - clonorin
 - *Fasciola hepatica*
 - sekrece lysosomálního obsahu střevního epitelu - syncytia do lumenu střeva

Schistosoma mansoni - lokalizace CL3

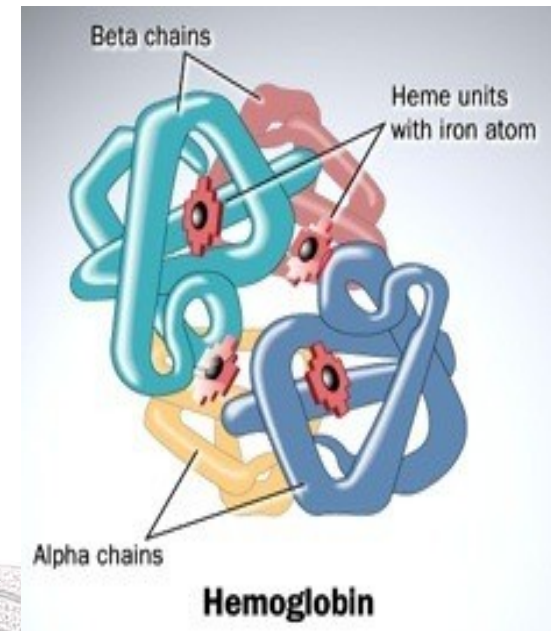


HEMOZOIN/β-HEMATIN VE STŘEVĚ SCHISTOSOM

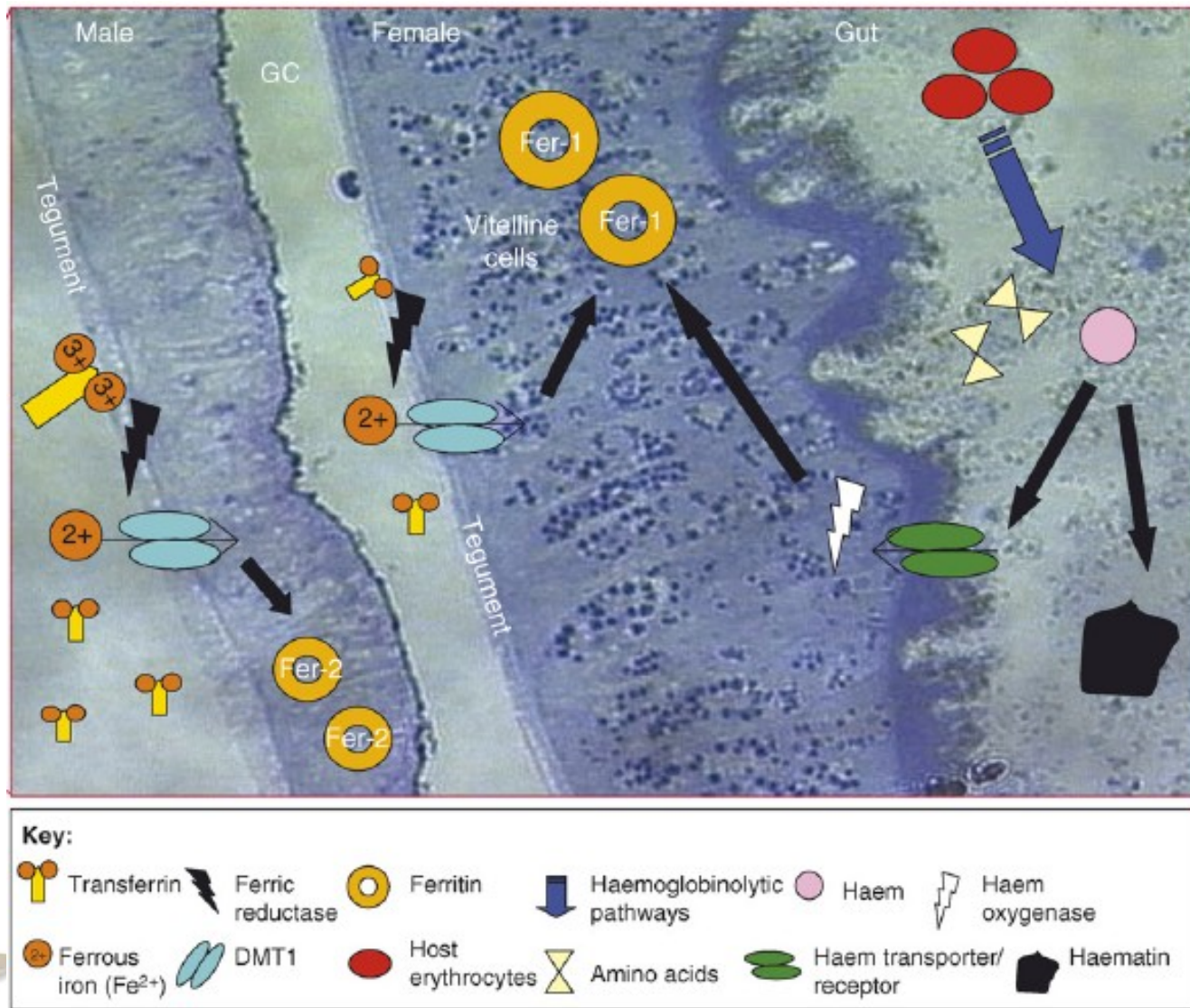
4

- **osud Fe při trávení**

- hemoglobin ! hem (tetrapyrolové jádro s Fe^{2+}) a globin
- extracelulární oxidace: Fe^{2+} v tetrapyrolovém jádře ! Fe^{3+} !
hemové polymery (hemozoin/β- hematin) ! regurgitace

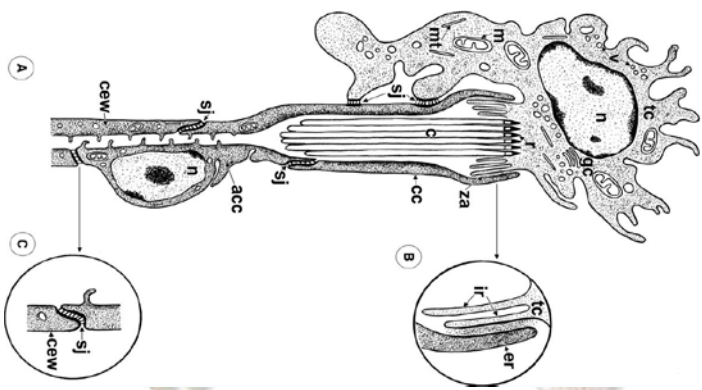


- Fe důležité pro vývoj a reprodukci schistosom
- Fe deponováno ve feritinu v somatických buňkách a vitelinních žlázách

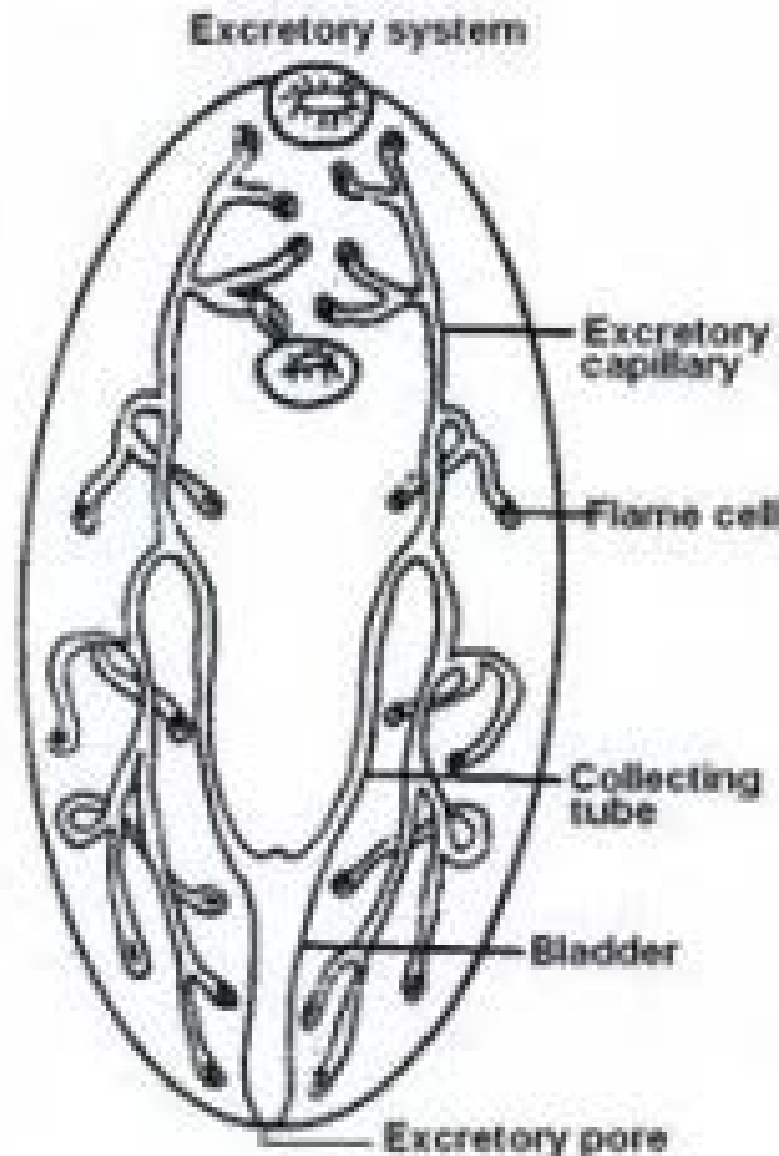


VYLUČOVACÍ SOUSTAVA

- protonefridiálního typu
 - plaménkové buňky- různý počet
 - sběrné kanálky
 - exkreční póry v
 - osmoregulace
 - exkreční kanálky
 - sběrné kanálky
 - exkreční měchýř
 - exkreční pór

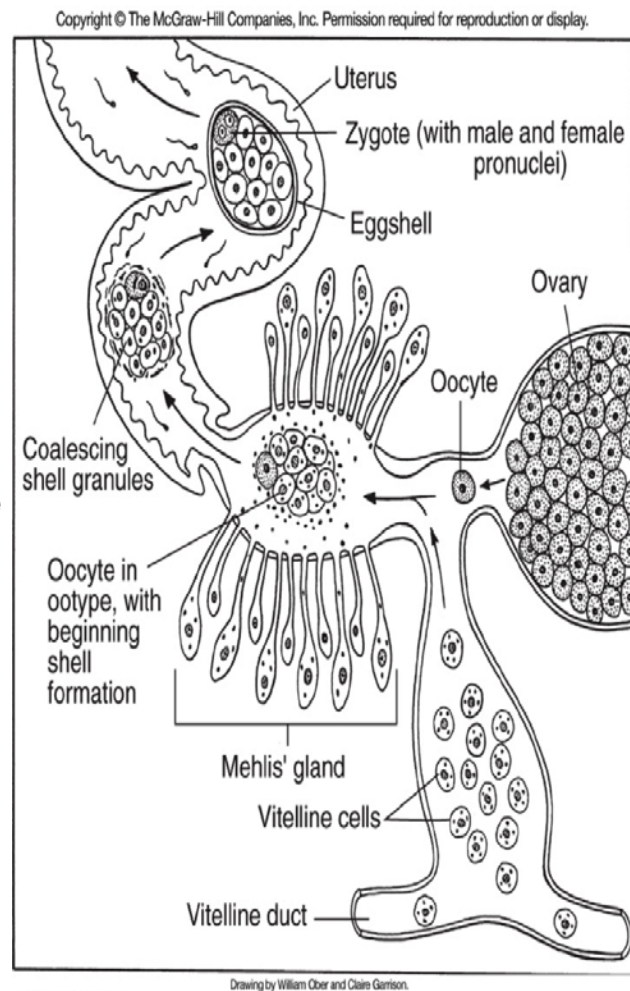
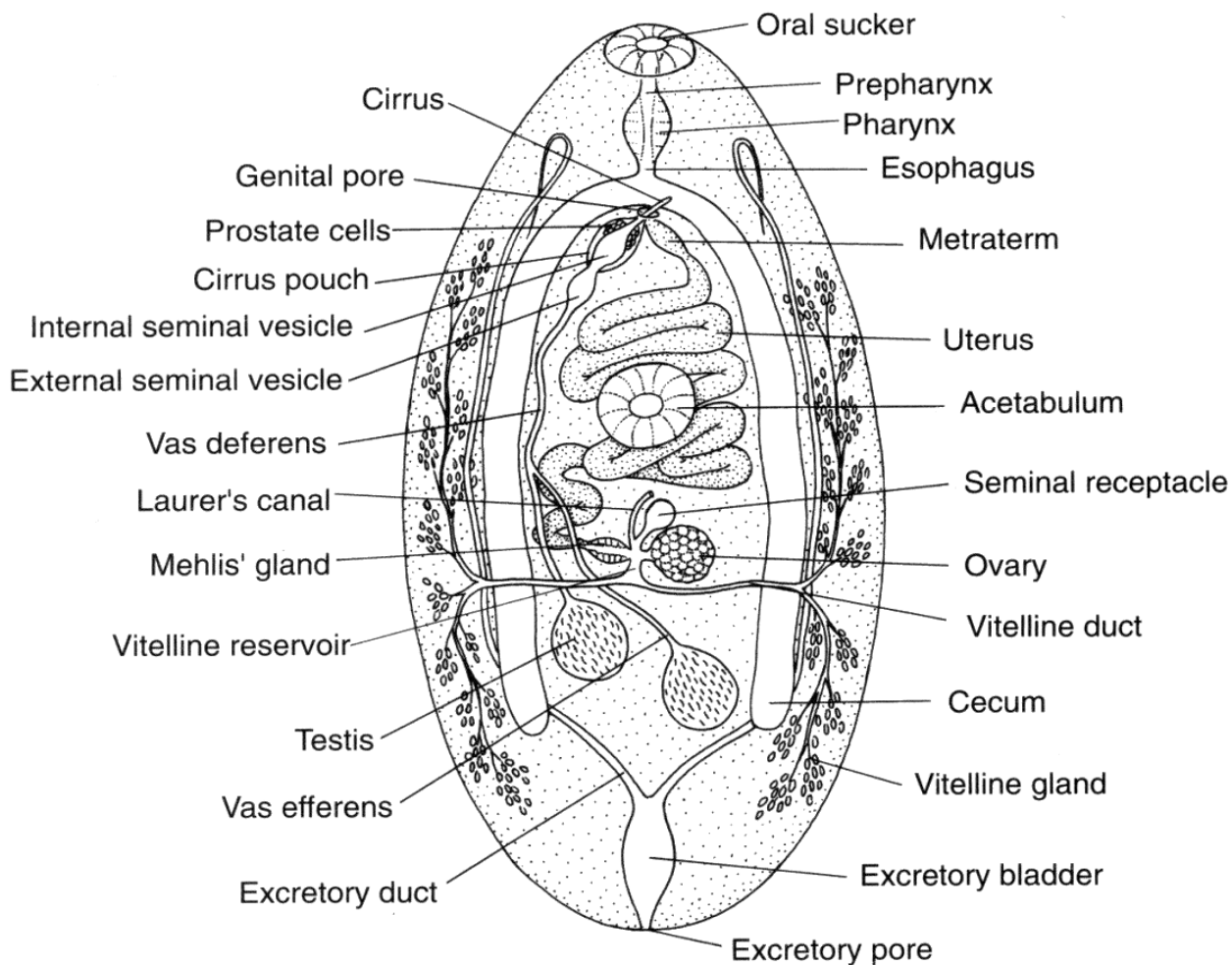


Abbreviations: acc, adjacent canal cell; c, cilium; cc, cytoplasmic cord; cew, epithelial wall of the adjacent canal; gc, Golgi complex; er, external rib; ir, internal rib; m, mitochondrion; mt, microtubule; n, nucleus; r, root of cilium; sj, septate junction; tc, terminal cell; za, zonula adherens



POHLAVNÍ SOUSTAVA

- vysoký reprodukční potenciál - hermafrodité, zkřížená inseminace
- gonochoristi - Schistosomatidae, Didymozoidae



POHLAVNÍ SOUSTAVA

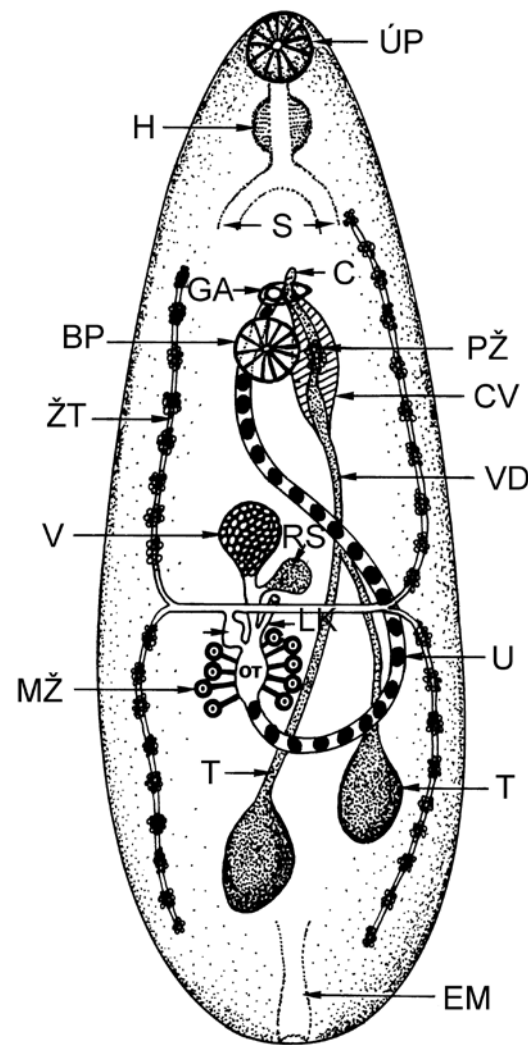
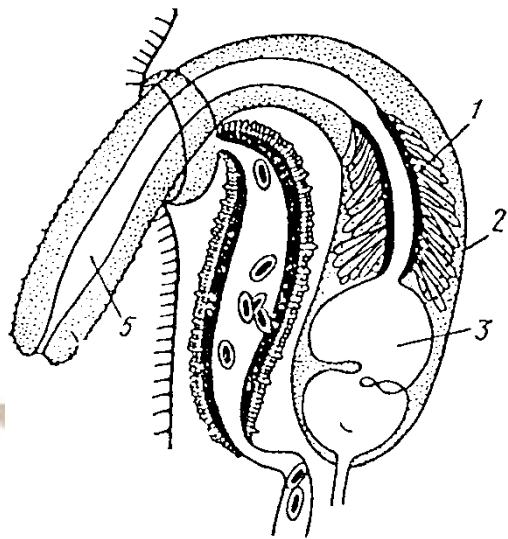
- samčí orgány – různý počet varlat (tetes) – oválná/keříčkovitá, 2
- spermie jsou odváděny chámovody, které se spojují a přecházejí v semenný váček, ten s vývody prostatických žlázek ústí do kopulačního orgánu – penisu(cirru) (spolu se semenným váčkem uložen buď v tělním parenchymu, nebo ve svalnatém cirrovém váčku (bursa cirri)) – cirrus někdy otrněný, vysunutelný napovrch těla zpravidla v těsné blízkosti samičího vývodu, nebo je s ním umístěn v dutině společného genitálního póru
- samičí orgány zahrnují jedno germarium (vaječník; ovarium)- ústí do prostoru zvaného ootyp spolu s vývodem chámové schránky (receptaculum seminis (skladování spermií po kopulaci) - jejich postupné uvolňování), vývodem
- skořápečné žlázy a vývody žloutkových žláz (vitelária)
- **vajíčka jsou ektolecitální**
- vitelária produkují na zásobní látky bohaté žloutkové buňky (vitelocyty) - obklopují vaječnou buňku (oocyt) – zde oplodnění a obalení zygoty skořápečným materiálem
- Laurerův kanál - pravděpodobně jím odchází přebytečný materiál z ootypu do vnějšího prostředí
- děloha je zakončena tzv. metratermem – slouží i ke kopulaci



• Samčí pohlavní soustava:

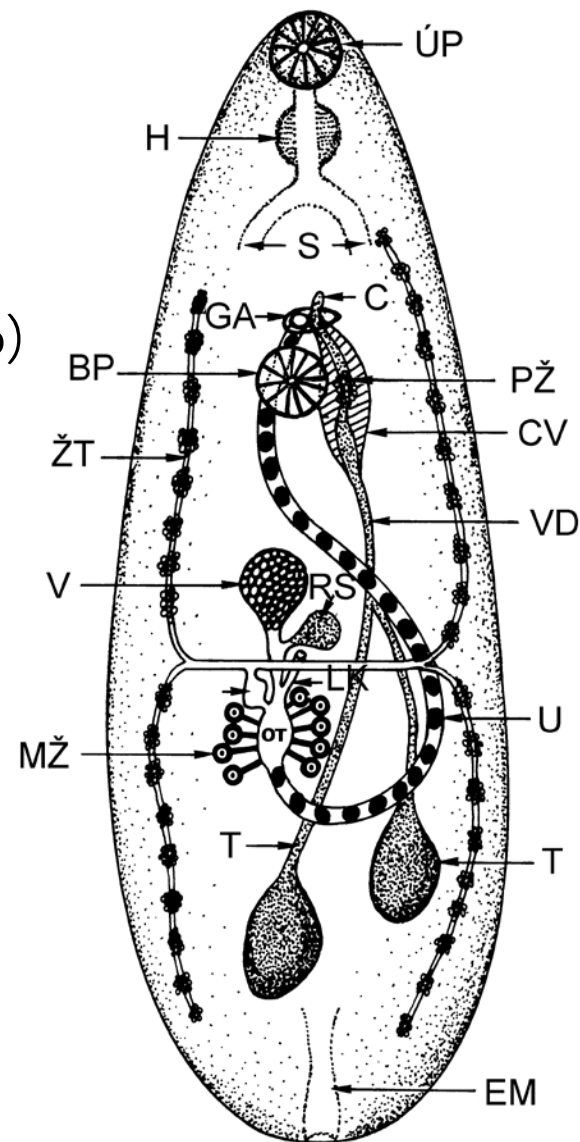
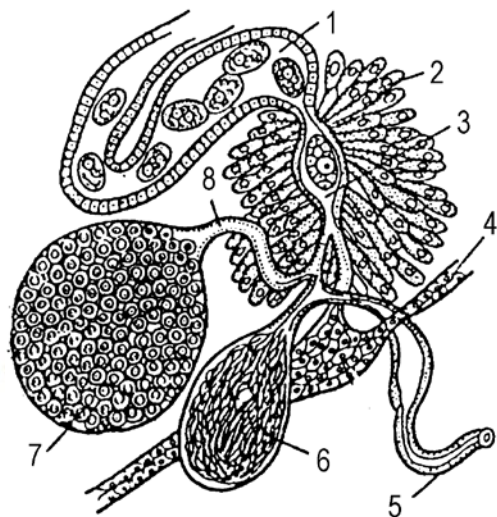
- varlata (testes) – párová (jediné u Monorchidae a četná u Aporocotyle)
- spermidukty (vasa efferentia)
- chámovod (vas deferens) – nepárový
- semenný váček (vecicula seminalis) (3)
- chámomet (ductus ejaculatorius)
- cirrus (5)
- prostatické žlázy (1)
- genitální atrium

cirrový váček (2)



• Samičí pohlavní soustava

- vaječník (ovarium) – nepárový (7)
- vejcovod (oviduct) (8)
- ootyp (3)
- Laurerův kanál (odvod přebytečného materiálu z ootypu) (5)
- chámová schránka (receptaculum seminis) (6)
- žloutkové trsy (vitellaria; produkce vitelocytů) (4)
- Mehlisovy žlázy (skořápečné) (2)
- děloha (uterus) (1)
- genitální atrium



POHLAVNÍ SOUSTAVA

- formování vaječné stěny

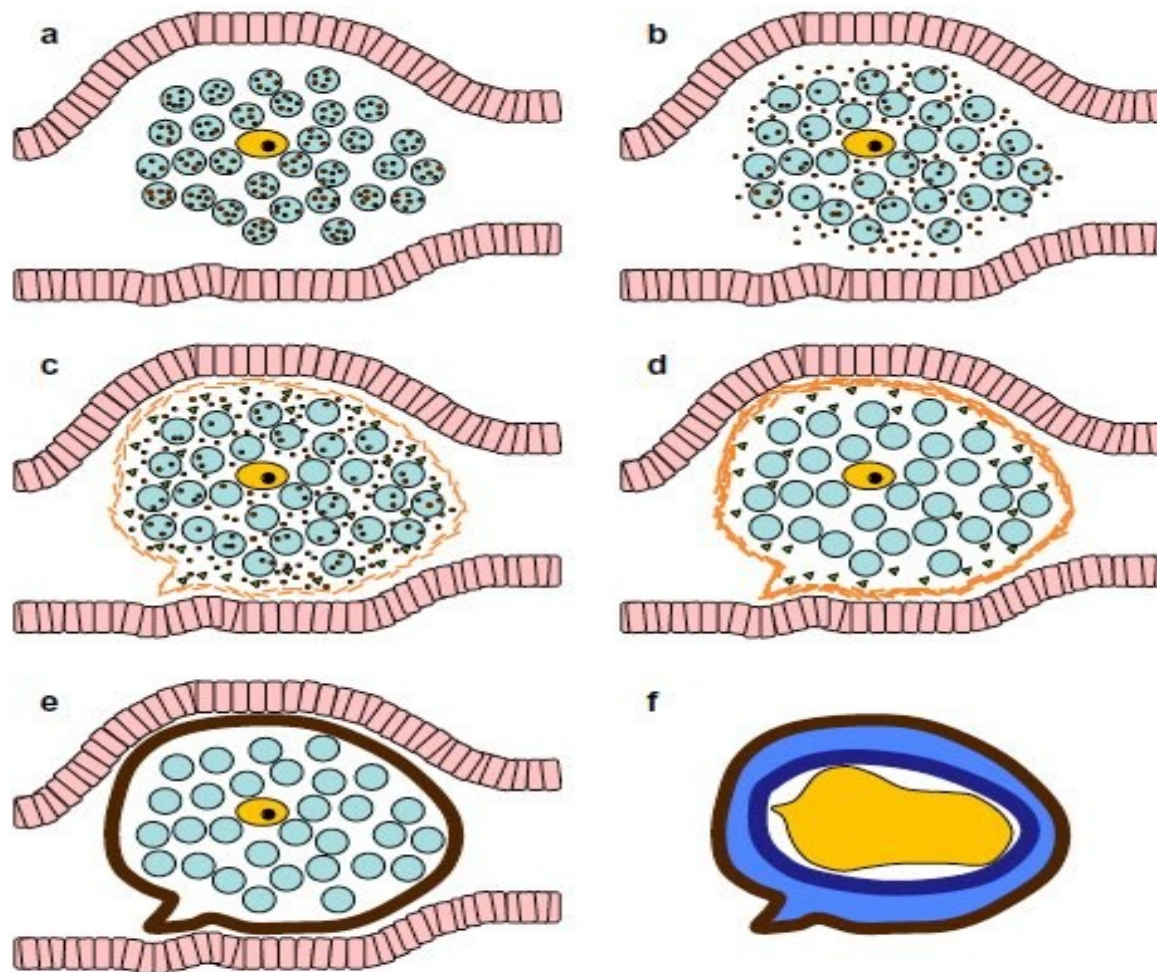


Fig. 2. Formation of the eggshell in the ootype. Scheme of eggshell formation in *Schistosoma mansoni*. In pink the ootype, yellow the fertilized oocyte, light blue circles are vitelline cells with vitelline droplets (orange) containing eggshell precursor proteins, green triangles are tyrosinases. In the mature egg (f) the miracidium (yellow) is surrounded by Von Lichtenberg's envelope and Reynolds' layer (blue layers) and the eggshell (brown). (For interpretation of the references to color in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

REPRODUKCE

- přítomnost neoblastů (u neodermat nazývaných často zárodečné či kmenové buňky) – totipotentní buňky, které dávají vznik nejen jednotlivým diferencovaným buňkám a tkáním neodermat
- jedna jejich linie je zodpovědná i za reprodukci
 - dávají vznik nejen reprodukčním orgánům, ale účastní se i **asexuální reprodukce** některých larev motolic a tasemnic.

Schistosoma

- unisexuální infekce
 - inhibice vitelarií a Mehlisových žláz
- atrakce partnerů
- kontakt samce a samice
 - svalová masáž
 - aktivace povrchu
 - přenos sacharidů, sterolů a peptidů ze samce
 - výkon: 1 vejce / 5 minut
 - denně 300 vajec
 - denně 11000 zralých vitelinních buněk
 - denně celá hmota do reprodukce

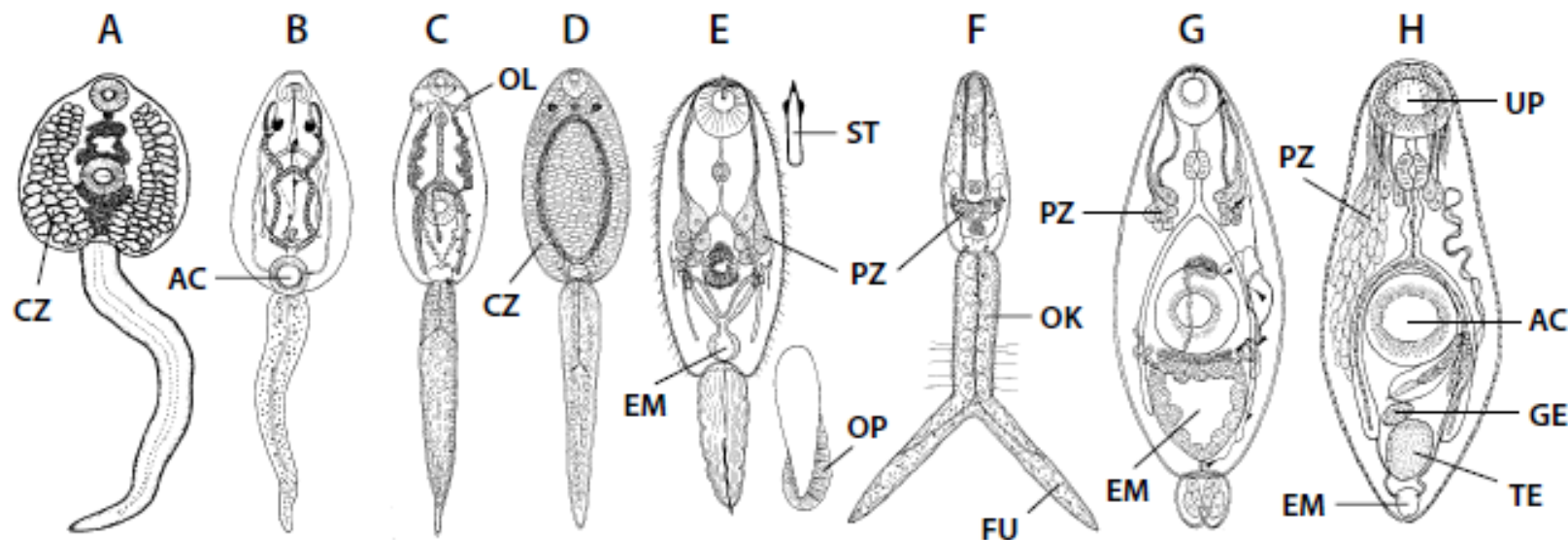


Male and Female Schistosomes

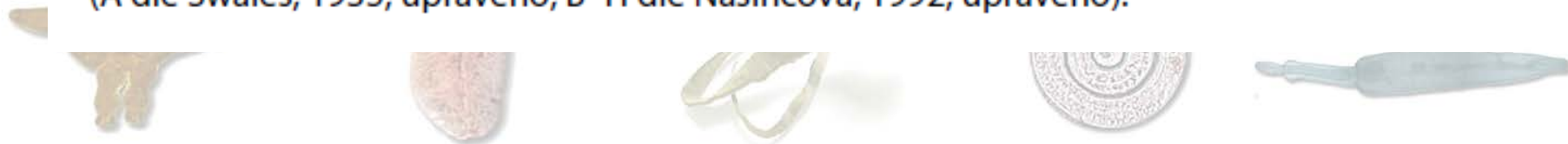
MORFOLOGICKÉ TYPY CERKÁŘÍ

TISK CVIČENÍ

4



Obr. 3–11 Digenea. Vybrané morfologické typy cercárií. A – gymnocefalní, B – amfistomní, C – echinostomní, D – monostomní, E – xifidiocerkárie, F – furkocerkárie, G – mikrocerkárie, H – cerkarieum (progenetické stadium). CZ – cystogenní žlázy, AC – acetabulum, OL – otrněný límec, ST – stylet, PZ – penetrační žlázy, OP – ocasní ploutvička, OK – ocasní kmen, FU – furka, EM – exkreční měchýř, UP – ústní přísavka, GE – gemarium, TE – testis (A dle Swales, 1935, upraveno; B–H dle Našincová, 1992, upraveno).



PREPARÁTY - TISK CVIČENÍ (PRAHA A E. ŘEHULKOVÁ)

4

Aspidogaster conchicola – (Aspidogastridae), h. *Unio*

Aspidogaster ijimai – (Aspidogastridae), h. *Cyprinus carpio*

Trichobilharzia regenti - (Digenea, Schistosomatidae), mh. *Radix* sp.

Sanguinicola sp. (Digenea, Strigeidida), mh. *Auricularia*

Echinoparyphium aconiatum (Digenea, Echinostomida), mh. *Lymnaea*

PLŽI:

Podtřída Předozábří (Prosobranchiata)

Mořští, výjimečně i sladkovodní plži. Jejich žábry jsou umístěny v přední části plášťové dutiny, tzn. před srdcem. Na hlavě se nachází jeden pár nezatažitelných tykadel. Tato skupina je druhově nejpočetnější a nejpůvodnější, což dokazují ještě často párové orgány. Ulitu uzavírá permanentní víčko – operculum, které se nachází na horní zadní straně nohy. Polyfyletická, umělá skupina. V ČR se ve stojatých vodách vyskytuje např. bahenka živorodá (*Viviparus contectus*) a bahnivka rmutná (*Bithynia tentaculata*), která může být mezipřevodcem více než 50 druhů motolic.

Podtřída Zadožábří (Opisthi branchiata)

- Výhradně mořští plži, se žábry „za srdcem“. Jejich ulita je redukována nebo chybí.

Podtřída Plicnatí (Pulmonata)

Suchozemští, sekundárně i vodní plži, dýchající prokrvenou stěnou plášťové dutiny. Nemají operculum, ale pouze přechodné víčko – epifragma, které napomáhá přežít klimaticky nepříznivé období. Jsou hermafrodité. Řád spodnoocí má pár tykadel a oči jsou u báze, řád stopkoocí má dva páry tykadel a oči jsou na konci větších zadních.



Seznam plžů TISK CVIČENÍ

- *Lymnaea stagnalis* (plovatka bahenní, *Pulmonata*)
- *Radix auricularia* (uchatka nadmutá, *Pulmonata*)
- *Radix sp.* (uchatka sp., *Pulmonata*)
- *Stagnicola palustris* (plovatka bažinná, *Pulmonata*)
- *Planorbarius corneus* (okružák ploský, *Pulmonata*)
- *Planorbis carinatus* (*Pulmonata*)
- *Planorbis planorbis* (terčovník vroubený, *Pulmonata*)
- *Gyraulus sp.* (kružník, *Pulmonata*, Planorbidae)
- *Biomphalaria glabrata* (*Pulmonata*, Planorbidae)
- *Bithynia tentaculata* (bahnivka rmutná, *Prosobranchiata*)
- *Physela acuta* (levatka ostrá)
- *Viviparus sp.* (bahenka, *Prosobranchiata*)

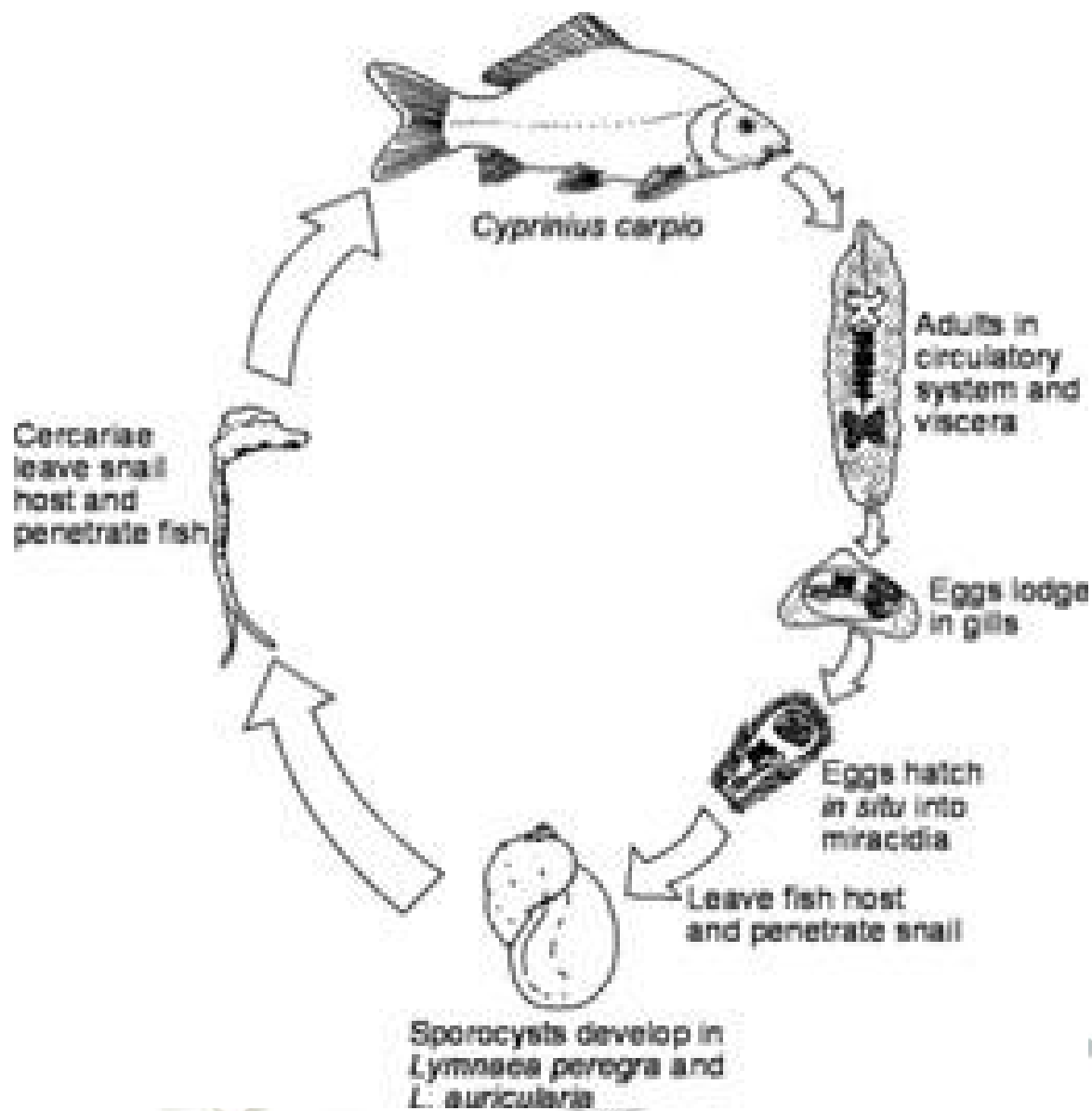
LITERATURA:

Horsák M., Čejka T., Juříčková L., Beran L., Horáčková J., Hlaváč J. Č., Dvořák L., Hájek O., Maňas M. & Ložek V., 2015: [Check-list and distribution maps of the molluscs of the Czech and Slovak Republics](http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm). – Online at <<http://mollusca.sav.sk/malacology/checklist.htm>>. 28-April-2015.

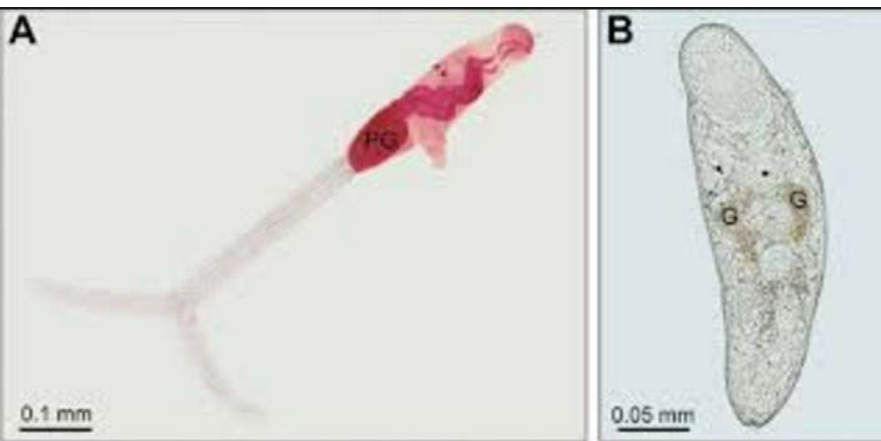
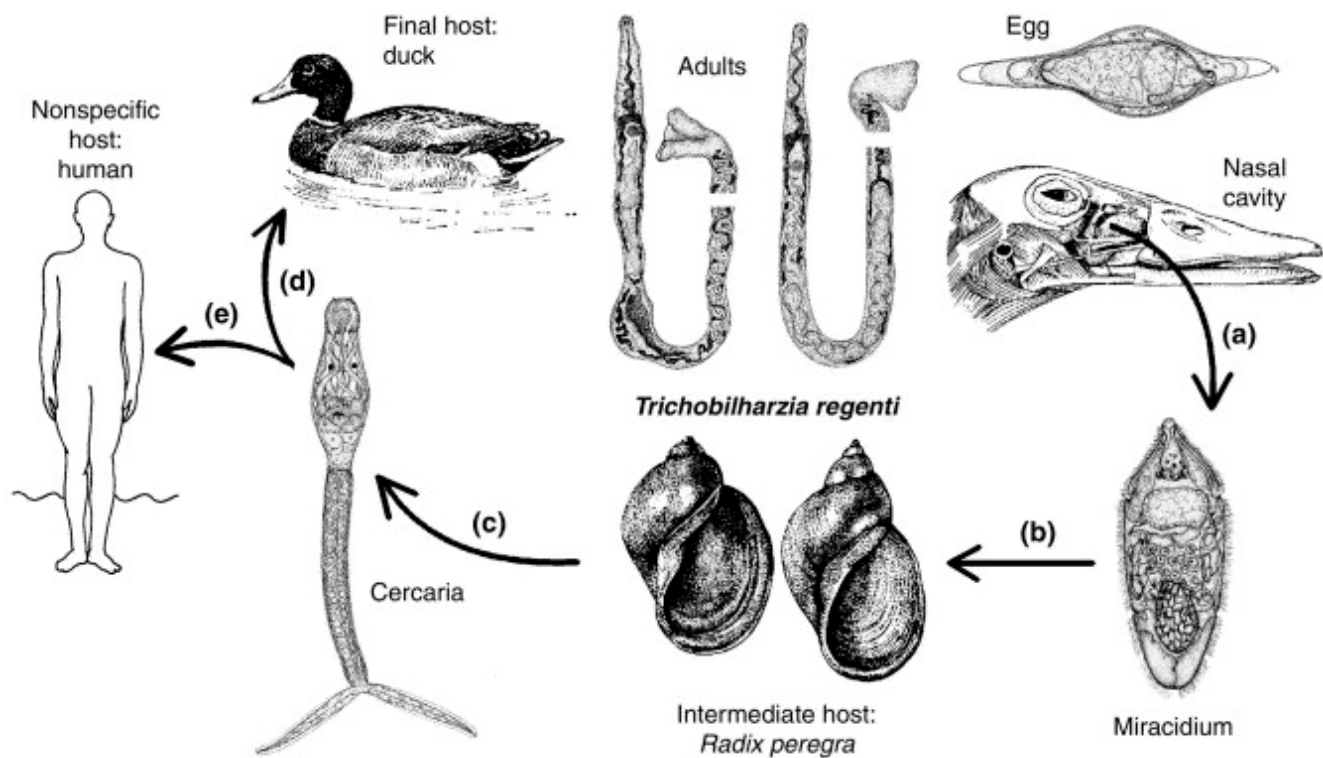
Beran L. (1998) *Vodní měkkýši ČR*. Metodika ČSOP 17, ČSOP Vlašim, 113 pp.



***Sanguinicola* sp.** (Digenea, Strigeidida), mh. Auricularia



Trichobilharzia regenti - (Digenea, Schistosomatidae), mh. *Radix* sp.



Echinoparyphium aconiatum - (Digenea, Echinostomida), mh. Lymnaea

Hlavový límec 37 trnů

